

Известия

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

"САМАРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"

№4/2007



Агрономия и защита растений

Технология переработки
сельскохозяйственной
продукции, товароведение,
экспертиза и таможенное дело

УДК 65.9(2)40
И-33

Учредители:
Министерство
сельского хозяйства
Российской Федерации
ФГОУ ВПО СГСХА

Известия

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Самарская государственная сельскохозяйственная
академия»

Выпуск №4/2007

ISBN 978-5-88575-182-7

Выпуск №4

**Агрономия и защита
растений**

**Технология переработки
сельскохозяйственной
продукции, товароведение
экспертиза и таможенное
дело**

Редакция
научного журнала:

Петрова С.С.
ответственный редактор

Панкратова О.Ю.
технический редактор

Краснова О.В.
корректор

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 446442,
Самарская обл.,
пос. Усть-Кинельский,
ул. Учебная, 2

Тел.: (84663) 46-2-44, 46-2-47

Факс: 46-6-70

E-mail: ssaariz@mail.ru

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС

в каталоге «Почта России» – 32439

Журнал зарегистрирован в Поволжском
Управлении регистрации и лицензионной
работы в сфере массовых коммуникаций
Федеральной службы по надзору за
соблюдением законодательства в сфере
массовых коммуникаций и охране культурного
наследия 29 ноября 2006 г.
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС7 – 4086

Милюткин В.А., доктор технических наук, профессор
Главный научный редактор, председатель
редакционно-издательского совета

Зам. главного научного редактора:

Баймишев Х.Б., доктор биологических наук, профессор
Петров А.М., кандидат технических наук, профессор

Редакционно-издательский совет

Глуховцев В.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Васин В.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Казаков Г.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Каплин В.Г., доктор биологических наук, профессор
Дулов М.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ухтверов М.П., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Карамеев С.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Хакимов И.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Ленивцев Г.А., кандидат технических наук, профессор
Гниломедов В.Г., кандидат технических наук, профессор
Крючин Н.П., доктор технических наук, профессор
Руденко Н.Р., доктор экономических наук, профессор
Пенкин А.А., кандидат экономических наук, профессор
Сычева Г.В., кандидат исторических наук, доцент
Романов Д.В., кандидат педагогических наук, доцент

УДК 65.9(2)40

© ФГОУ ВПО СГСХА, 2007

АГРОНОМИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 633.2.01

Васин В.Г., Кожевникова О.П., Фадеев С.В.

ПОЛИВИДОВЫЕ ПОСЕВЫ С КОРМОВЫМИ БОБАМИ НА ЗЕЛЕНый КОРМ

В 2004...2006 гг. изучалась продуктивность поливидовых посевов. Установлено, что замена вики яровой в поливидовых посевах на кормовые бобы не снижает урожайность. Они способны формировать урожай до 38, 90 т/га зеленой массы при уборке на зеленый корм.

In 2004 ... 2006 efficiency of polyspecific crops was studied. It is established, that replacement vicia sativa in polyspecific crops on fodder beans does not reduce productivity. They are capable to form a crop up to 38, 90 t/hectares of green weight at cleaning on a green forage.

Повышение продуктивности животноводства во многом сдерживается недостаточным и неудовлетворительным качеством кормов. Корма, как правило, заготавливаемые в Самарской области, отличаются низким содержанием переваримого протеина, сахара, каротина. В среднем в зимних рационах вместо 100-110 г переваримого протеина на каждую кормовую единицу приходится всего лишь 90-92 г.

Одним из путей решения данной проблемы является возделывание поливидовых посевов бобовых и злаковых культур, которые позволяют обеспечить не только высокие и устойчивые по годам урожаи высококачественной кормовой массы, но и создавать благоприятные условия для последующих культур севооборота [1].

Цель исследований. В 2004-2006 гг. на опытном поле научно-исследовательской лаборатории «Корма» кафедры растениеводства ФГОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» проводились исследования по выявлению наиболее продуктивных вариантов поливидовых посевов с кормовыми бобами, способных в условиях лесостепи Среднего Поволжья формировать урожаи зеленой массы на уровне 4-5 тыс. кормовых единиц с 1 га.

В предыдущие годы (1996-2004) было проведено изучение продуктивности поливидовых посевов, где в качестве бобового компонента высевались вика или горох. Однако в последние годы (20-25 лет) в регионе существенно изменились погодные условия, больше стало тепла (сумма положительных температур за вегетацию возросла на 200-210⁰С), влаги (прибавка 120-140 мм), вегетационный период увеличился на 10 дней [3].

В связи с этим возникла необходимость уточнения технологии возделывания, в том числе, изучения возможности включения в травостой нетрадиционной для зоны культуры – кормовых бобов.

Методика проведения исследований. Схемой опыта было предусмотрено изучение шести вариантов поливидового посева (нормы высева даны в процентах от рекомендуемых норм для чистых травостоев):

- 1) Вика 60% + Овёс 50%;
- 2) Вика 40% + Овёс 25% + Ячмень 25% + Подсолнечник 30% + Редька масличная 30%;
- 3) Бобы 40% + Овёс 25% + Ячмень 25% + Подсолнечник 30% + Редька масличная 30%;
- 4) Бобы 40% + Овёс 25% + Ячмень 25% + Редька масличная 45%;
- 5) Бобы 30% + Овёс 30% + Ячмень 30%;
- 6) Бобы 50% + Овёс 60%.

Опыты закладывались в 4-х кратном повторении на трёх уровнях минерального питания: контроль (без удобрений); фон 1 (расчётные дозы NPK на 23,0 т/га зелёной массы или на 4 тыс. корм. ед. с 1 га); фон 2 (расчётные дозы NPK на 30,0 т/га зелёной массы или на 5 тыс. корм. ед. с 1 га). Учётная площадь делянок 40 м². Расположение вариантов – систематическое. Почва опытного участка – чернозём обыкновенный среднесиловый тяжелосуглинистый. Содержание гумуса 7,84%, легкогидролизуемого азота – 8,6 мг, подвижного фосфора – 15,3 мг и обменного калия – 23,9 мг/100 г почвы. Объёмная масса слоя почвы 0-1,1 м – 1,27 г/см³, рН_{сол.} 5,8. Предшествующей культурой была кукуруза на зерно. Агротехника – общепринятая в зоне для однолетних трав. Осенью проводилось лущение стерни и вспашка зяби на 23-25 см, весной – закрытие влаги. В день посева – предпосевная культивация на глубину заделки семян. Высев семян проводили сеялкой СН-16Б в один приём на глубину 5 - 6 см. Способ посева – обычный рядовой. После посева почву прикатывали кольчатыми катками. Наблюдения и анализы велись в соответствии с существующими методиками и ГОСТами.

Результаты исследований. Погодные условия в период проведения исследований были различными. Так 2004 и 2006 гг. (ГТК=0,98 за май – июль, при среднемноголетнем за этот же период ГТК=0,72) можно охарактеризовать как достаточно благоприятные для формирования урожая однолетних трав, а 2005 год (ГТК=0,56) являлся засушливым, и посевы не смогли полностью реализовать свои потенциальные возможности.

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высоких урожаев. Как известно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Урожайность при загущении будет возрастать до тех пор, пока снижение массы одного растения, вызванное уплотнением, будет компенсироваться увеличением их количества на единице площади [2].

Подсчёт взшедших растений в опытных посевах за три года показал, что плотность стояния растений на 1 м² во многом зависит от вида травсмеси и уровня минерального питания.

Высокие показатели по густоте стояния отмечались у пятикомпонентной смеси с викой – 267 растений на 1 м². У пятикомпонентной смеси с кормовыми бобами густота стояния в среднем по уровням минерального питания равнялась 216 растениям. Высокая плотность посева отмечалась и у четырехкомпонентной смеси. Она составила 236 растений на м². Низкие показатели по густоте стояния были у бобово-овсяной смеси – 171 растения на м² при норме высева 2,65 млн./га. Результаты исследований выявлено, что повышение уровня минерального питания положительно сказывается на плотности травостоев, несколько возрастает густота стояния и сохранность на этих вариантах опыта. Так, количество растений к уборке на вариантах второго (Фон II) уровня минерального питания, было в среднем на 5,5 % больше, чем на контрольных вариантах.

Травсмеси, в состав которых входят растения с различными темпами линейного роста позволяют создавать плотный хорошо облиственный травостой по всей его высоте. В наших опытах нижний ярус занимала вика яровая и редька масличная (полевая высота 62,3-86,8 см), следующий ярус занимают кормовые бобы и ячмень (65,5-101,2 см), в верхнем ярусе находился овёс и подсолнечник (69,6-107,7 см). Такое размещение растений позволяет посевам рациональнее использовать энергию солнечного света, хорошо затенять поверхность почвы, тем самым значительно снизить непродуктивное испарение влаги.

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних трав является величина урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов во многом зависит от компонентов смеси, уровня минерального питания и сроков скашивания.

В наших опытах за годы исследований, при уборке на зеленый корм, наиболее продуктивными были пятикомпонентные смеси (23,33-39,20 т/га) (табл.1). На достаточно высоком уровне была урожайность четырехкомпонентной смеси с бобами (21,37-35,28 т/га).

Сбор кормовых единиц на фоне без внесения удобрений составил 3,00-4,39 тыс. корм. ед. с 1 га., но с внесением удобрений этот показатель возрастает и на первом уровне планируемой урожайности (4 тыс. корм. ед./га) достигает 3,45-5,14 тыс./га, на втором (5 тыс. корм. ед./га) – 4,45-7,04 тыс./га (табл. 1). Полнота выполнения программы по сбору кормовых единиц составила 86,3-128,5% на фоне I и 89,0-140,8% – на фоне II. Лучшим выполнением программы отличается пятикомпонентная травосмесь с кормовыми бобами.

Динамика сбора сухого вещества с урожаем в целом соответствует закономерностям урожая зеленой массы. На контроле сбор сухого вещества составил 4,09-5,06 т/га (табл. 2).

При внесении удобрений сбор сухого вещества возрастает и достигает максимальной величины на втором уровне планируемой урожайности в пятикомпонентных смесях с викой и бобами (7,92 и 7,89 т/га). Эти смеси оказались лучшими и по сбору переваримого протеина.

Таблица 1

Урожай зеленой массы и выполнение программы, (2004-2006 гг.)

Фон	Вариант опыта	Зеленая масса, т/га	Корм. ед.	
			тыс./га	Полнота выполнения программы, %
Контроль	В 60 + О 50	19,59	3,00	-
	В 40+О 25 + Я 25+П 30+Р.м. 30	23,33	4,14	-
	Б 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	23,54	4,39	-
	Б 40 + О 25 + Я 25 + Р.м. 30	21,37	4,00	-
	Б 30 + О 30 + Я 30	20,68	3,61	-
	Б 50 + О 60	19,33	3,39	-
Фон 1	В 60 + О 50	24,23	3,45	86,3
	В 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	30,19	5,07	126,8
	Б 40 +О 25+ Я 25+П 30+Р.м. 30	29,82	5,14	128,5
	Б 40 + О 25 + Я 25 + Р.м. 30	28,30	4,91	122,8
	Б 30 + О 30 + Я 30	26,50	4,66	116,5
	Б 50 + О 60	24,19	4,31	107,8
Фон 2	В 60 + О 50	29,72	4,45	89,0
	В 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	39,20	6,73	134,6
	Б 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	38,90	7,04	140,8
	Б 40 + О 25 + Я 25 + Р.м. 30	35,28	6,05	121,0
	Б 30 + О 30 + Я 30	33,11	5,70	114,0
	Б 50 + О 60	30,20	4,95	99,0
НСР ₀₅ общая		2004 г.	0,93	
		2005 г.	0,68	
		2006 г.	0,60	

Анализ показателей энергетической оценки выявил, что выход обменной энергии на всех рассматриваемых вариантах поливидовых посевов с повышением уровня минерального питания возрастает. Наибольший выход обменной энергии (78,55 ГДж) был отмечен у пятикомпонентной смеси с кормовыми бобами при внесении удобрений на планируемую урожайность 5 тыс. корм. ед. (табл. 2). Установлено, что энергетическая ценность 1 кг абсолютно сухого вещества по вариантам находится на высоком уровне и составляет 9,32-10,26 МДж.

Таблица 2

Продуктивность поливидовых посевов, убираемых на зеленый корм, (2004-2006 гг.)

Фон	Вариант опыта	Получено с 1 га			Содержание обменной энергии в 1 кг АСВ, МДж	Коэффициент энергетической эффективности
		сухого вещества, т	переваримого протеина, т	обменной энергии, ГДж		
Контроль	В 60 + О 50	4,09	0,514	38,68	9,44	2,26
	В 40+О 25 + Я 25+П 30+Р.м. 30	5,02	0,527	51,56	10,26	2,80
	Б 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	5,06	0,547	50,21	9,92	2,67
	Б 40 + О 25 + Я 25 + Р.м. 30	4,68	0,480	47,50	10,15	2,70
	Б 30 + О 30 + Я 30	4,37	0,428	44,31	10,15	2,38
	Б 50 + О 60	4,12	0,413	42,43	10,29	2,01
Фон 1	В 60 + О 50	4,64	0,611	44,23	9,53	1,79
	В 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	6,12	0,723	61,85	10,10	2,32
	Б 40 +О 25+ Я 25+П 30+Р.м. 30	6,18	0,708	61,22	9,91	2,25
	Б 40 + О 25 + Я 25 + Р.м. 30	5,72	0,653	58,56	10,23	2,24
	Б 30 + О 30 + Я 30	5,41	0,588	55,52	10,25	2,08
	Б 50 + О 60	4,96	0,555	50,18	10,11	2,02
Фон 2	В 60 + О 50	5,89	0,806	55,01	9,32	1,76
	В 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	7,92	1,018	78,20	9,86	2,03
	Б 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	7,89	1,000	78,55	9,95	2,28
	Б 40 + О 25 + Я 25 + Р.м. 30	7,25	0,824	73,27	10,11	2,19
	Б 30 + О 30 + Я 30	6,88	0,732	69,94	10,15	2,06
	Б 50 + О 60	6,05	0,654	62,04	10,24	1,92
НСП 05 общая		2004 г.	0,12			
		2005 г.	0,06			
		2006 г.	0,09			

Выявлено, что с повышением уровня минерального питания энергетическая эффективность снижается. Так, на контроле коэффициент энергетической эффективности равнялся 2,01-2,80, при внесении удобрений на планируемую урожайность 4 тыс. корм. ед. с 1 га снизился до 1,79-2,32, на планируемом уровне 5 тыс. корм. ед. с 1 га на уровне – 1,76-2,28. Отмечено, что у бобово- и викоовсяных смесях коэффициент энергетической эффективности ниже на всех уровнях минерального питания, чем у многокомпонентных.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали, что в условиях лесостепи Среднего Поволжья целесообразно возделывать поливидовые посевы, состоящие из кормовых бобов, овса, ячменя, подсолнечника, а также редьки масличной. Пятикомпонентный травостой с кормовыми бобами, при уборке на зеленый корм, формирует урожай до 38,90 т/га зеленой массы (Фон II), 7,89 т/га сухого вещества с выходом энергии 78,55 ГДж/га и коэффициентом энергетической эффективности – 2,28.

Библиографический список

1. Бенц, В.Н. Поливидовые посевы в кормопроизводстве: теория и практика / РАСХН. Сиб. отделение СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1996. – 228 с.
2. Васин, А.В. Многокомпонентные смешанные посевы однолетних кормовых культур // Пути повышения продуктивности кормовых культур : сб. науч. трудов кафедры растениеводства СГСХА. – Самара, 2001. – С.57-64.
3. Самохвалова, Е.В. Агрометеорологические особенности периода 1983-2003 гг. в Кинельском районе / Е.В. Самохвалова, В.А. Самохвалов // Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке : сб. науч. тр. – Самара, 2004. – С.233-238.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ И СПОСОБАХ ПОСЕВА

В 2003...2006 гг. изучалась продуктивность сои при разных сроках и способах посева. Проведенные исследования, показали что, посев сои во второй срок с междурядьем 45 см (с нормой высева 0,8 млн. всх. семян на га) следует считать оптимальным. Он обеспечивает максимальную урожайность – 2,6 т/га.

In 2003...2006 efficiency of a soya was studied at different terms and ways of crop. Carried out researches, have shown that, in the second about term with междурядьем 45 sm (with norm of seeding of 0,8 million seeds on 1 hectares) it is necessary to consider crop of a soya optimum. It provides the maximal productivity – 2,6 tons/hectares.

По производству сои в Европе Россия занимает второе место (0,7 млн. га), причем её урожайность остается на низком уровне – 8,4 ц/га. Основное товарное производство в России сосредоточено на Дальнем Востоке, Северном Кавказе и Поволжье [1].

Анализ современного состояния производства кормов и животноводства в России показывает, что обеспеченность поголовья скота кормовым белком ниже нормы в 1,3-1,5 раза. Решение проблемы дефицита кормового белка возможно при увеличении посевных площадей, урожайности и качества зернобобовых культур, среди которых особое место занимает соя [2, 3].

В последние годы открылась перспектива расширения площадей возделывания сои в связи с созданием в НПО “Элита Поволжья” на Ершовской опытной станции сортов Соер 3, Соер 4 и Соер 7, пригодных для возделывания в условиях богары, в том числе и в ряде районов Самарской области [4].

Цель и задачи исследований. Главной целью исследований является изучить особенности роста и развития сои сорта Соер 4 и усовершенствовать приемы возделывания на неорошаемых землях. Для ее выполнения были поставлены следующие задачи: изучить особенности роста и развития сои при разных сроках и способах посева; определить урожайность и дать кормовую оценку урожая.

Условия и методика. Полевые опыты в 2003-2006 гг. закладывались в кормовом севообороте кафедры растениеводства Самарской ГСХА. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточно-карбонатный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. Агротехника общепринятая для возделывания культуры в зоне. В двухфакторный опыт по изучению продуктивности сои при разных сроках и способах посева входили:

- три срока посева: первый (8.05-11.05); второй (20.05-26.05); третий (1.06-8.06) (фактор А);
- три способа посева: рядовой с междурядьем 15 см; широкорядный с междурядьем 45 см; широкорядный – 70 см (фактор В).

Норма высева (млн. всх. семян на га) составила для сои рядового посева – 1,1; широкорядного 45 см – 0,8; широкорядного 70 см – 0,6.

Повторность опыта четырехкратная.

Результаты исследований. Исследования проводились по общей принятой методике. Существенным фактором воздействия на растения в годы исследований были метеорологические условия. В целом 2003-2006 гг. можно охарактеризовать как благоприятные для полноценного развития сои. В эти годы средняя температура по месяцам в течение периода вегетации незначительно отличалась от среднеемноголетних показателей, превышая их практически по всем годам.

В отличие от температурного режима, водный режим значительно отличался по годам. Весна и осень 2003 года были засушливыми, количество осадков в 2004 и в 2006 гг. превышали среднеемноголетние показатели в течение всего вегетационного периода, 2005 год был сильно засушливым, количества осадков в течение всего вегетационного периода было значительно ниже среднеемноголетних. Существенные различия по влагообеспеченности вегетационного периода в

годы исследования позволили полнее проанализировать влияние погодных условий на продуктивность сои.

В среднем за 2003-2006 гг. урожайность сои колебалась в пределах 1,72-2,60 т/га. Выявлено, что урожайность на первом и третьем сроках посева оказалась на одинаковом уровне и существенно уступала второму сроку (1,87; 2,48; 1,88 т/га, соответственно первый, второй, третий срок посева),

Однако если сравнивать, по способам посева, то при посеве в первый срок (8.05-11.05 в зависимости от года) лучшей результат был с междурядьем 45 см, его урожайность оказалась максимальной – 1,98 т/га. А при третьем сроке посева (1.06-8.06 в зависимости от года) лучшей урожайностью по всем годам отличился посев с междурядьем 15 см – 2,00 т/га. При посеве во второй срок (20.05-26.05 во все годы) складываются наиболее благоприятные условия, как по температуре, так и по влагообеспеченности (табл. 1).

Двукратная культивация хорошо очищает поле от поздних сорняков, почва лучше прогревается и в ней еще находится достаточное количество влаги необходимой для прорастания семян и дальнейшего роста и развития растений. Благодаря чему, сформировался самый высокий урожай зерна – до 2,60 т/га.

Содержание белка в зерне сои зависит от метеорологических условий, а так же сроков посева, густоты растений. Так, наибольшее количество протеина в семенах сои накапливалось в сухие, жаркие 2003 и 2005 гг., по сравнению с влажными 2004, 2006 гг. В среднем за четыре года содержание протеина в сухом веществе изменялось незначительно и колебалось в пределах от 34,46 до 36,47%. Лучшим оказался посев сои в первый срок (35,58-36,47%), немного ниже были показатели протеина при посеве во второй срок (34,15-36,07%). Причем, по всем годам исследования можно выделить следующие особенности: с увеличением междурядья, количество протеина возрастает, а оттяжка срока посева ведет к его снижению.

Таблица 1

Продуктивность сои при разных сроках и способах посева, 2003-2006 гг.

Срок посева	Способ посева	Урожай зерна, т/га	Переваримого протеина, т/га	КПЕ, тыс./га	Обменная энергия, ГДж/га	Содержание обменной энергии в сухом веществе, МДж/кг
Первый	М 15	1,83	0,56	4,19	25,99	15,3
	М 45	1,98	0,58	4,45	27,11	14,8
	М 70	1,80	0,55	4,12	25,20	15,2
Второй	М 15	2,29	0,66	4,86	30,31	14,6
	М 45	2,60	0,74	5,69	35,53	15,1
	М 70	2,55	0,76	5,71	35,39	15,8
Третий	М 15	2,00	0,57	4,35	26,27	14,6
	М 45	1,91	0,54	4,10	25,87	15,1
	М 70	1,72	0,49	3,75	22,49	14,7

Содержание жира в семенах более высоким было в 2005 году. Причем разница по годам была существенна, и если в 2003 году этот показатель находился на уровне 14,78-17,08%, в 2004 – 16,42-18,58%; то в 2005 он достиг 19,76-23,74%, а в 2006 году – 19,81-22,95%.

Выявлено, что наибольший сбор переваримого протеина и кормопротеиновых единиц, в среднем за четыре года, был при посеве во второй срок.

При сравнении по способам посева, лучшим оказался посев с междурядьем 45 см, который обеспечил выход 3,99 тыс./га корм. ед., 0,74 т/га переваримого протеина и 5,69 тыс./га КПЕ. Немного ниже эти значения были при посеве с междурядьем 70 см (3,80; 0,76; 5,71 тыс./га, соответственно).

По результатам наших исследований максимальный выход обменной энергии обеспечивали посевы во второй срок, причем его преимущества весьма значительны, по сравнению с другими сроками. Так при посеве во второй срок эти значения колебались в пределах 30,31-35,53 ГДж/га. При посеве в первый и в третий сроки выход обменной энергии был ниже на 5,11-8,42 ГДж/га и на 7,82-9,26 ГДж/га.

Заключение. Проведенные исследования 2003-2006 гг. показали, что посев сои во второй срок с междурядьем 45 см (с нормой высева 0,8 млн. всх. семян на га) следует считать оптимальным для центральной зоны Самарской области. Он обеспечивает максимальную урожайность – 2,6 т/га, лучший сбор кормовых единиц – 3,99 тыс./га, переваримого протеина – 0,74 т/га и обменной энергии – 35,53 ГДж/га.

Библиографический список

1. Статистический обзор, 2006.
2. Проживина, Н. Сельское хозяйство Самарской области в 1989-2004 гг. // Агро-Информ. – 2005. – №75-76. – С. 36-38.
3. Федоренко, В. Тенденции развития мирового сельского хозяйства в начале XXI века / В. Федоренко, Д. Буклагин, Э. Аронов // Агро-Информ. – 2005. – №75-76. – С. 39-40.
4. Самохвалова, Е.В. Изменчивость урожайности сои в зависимости от погодных условий / Е.В. Самохвалова, Г.М. Самохвалова // Достижения и новейшие технологии в агрономии на рубеже веков : сб. науч.тр. – Самара, 2002. – С.111 – 114.

УДК 635.655
631.8

Васина А.А., Васин А.В., Савин Н.В.

АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ И РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМОВ ПОДГОТОВКИ СЕМЯН

В 2005-2006 гг. проводились исследования по изучению влияния различных приемов предпосевной подготовки семян и внесения удобрений на посевах сои. Установлено, что вариант с применением ризоторфина+тенсо-коктейля+P₆₀K₆₀, энергетически и экономически более выгодно использовать по отношению к другим вариантам.

In 2005...2006 researches on studying influence of various receptions of preseeding preparation of seeds and application of fertilizers on crops of a soya were carried out. It is established, that a variant and application rizobium+ tenso-cocktail +P₆₀K₆₀, energetically and economically it is more favourable to use in relation to other variants.

Среди путей разрешения проблемы увеличения производства пищевого и кормового белка на одном из первых мест находится возделывание сои. Эта культура отличается высоким содержанием не только белка (до 45%), но и жира (до 25%), поэтому она находится в постоянном поле зрения, как ученых, так и практиков [1].

Содержание белка в урожае сои определяется не только сортовыми особенностями и районом выращивания, а также условиями для симбиотической фиксации азота воздуха, агрохимическими показателями почвы, влагообеспеченностью растений. При благоприятных почвенных условиях – pH 6-7, достаточной обеспеченности фосфором, калием, кальцием, магнием, бором, молибденом и цинком, наличии специфических вирулентных активных штаммов клубеньковых бактерий, оптимальной влажности почвы – соя может усваивать до 250 кг/га азота воздуха, при этом урожайность семян составляет 30-40 ц/га и более [2]. Особую роль в создании хорошего урожая играет молибден. Он улучшает азотный обмен в растениях, участвует в образовании белка, усиливает фотосинтез, а также жизнедеятельность клубеньковых азотофиксирующих бактерий [3].

Однако в практике хозяйств, чаще всего параметры каких либо факторов среды не достигают оптимума, в результате чего, активность симбиоза ослаблена, фиксируется всего 20-60 кг/га азота воздуха и растения сои дают низкие урожаи (12-15 ц/га). Нередко из-за повышенной кислотности почвы, недостатка влаги или элементов питания, а особенно

микроэлементов, фиксации азота воздуха не происходит совсем, растения сои дают низкие урожаи, с минимальным содержанием белка [4].

Цель и задачи исследований. В исследованиях была поставлена задача изучить биологические особенности сорта сои Соер 4 и уточнить приемы его сортовой агротехники в зависимости от разных норм внесения удобрений.

Условия и методика. Полевые опыты в 2005-2006 гг. закладывались в кормовом севообороте кафедры растениеводства. Почва опытного участка – обыкновенный остаточнокarbonатный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый чернозем.

Агротехника включала в себя лущение стерни, отвальную вспашку, боронование и предпосевную культивацию на глубину 8-10 см (посев проводился 20 мая сеялкой СН-16Б с перекрытием сошников широкорядным способом с междурядьем 45 см), обработку посевов инсектицидами при наступлении пороговой вредоносности, междурядную обработку, поделочноую уборку урожая. Варианты опыта предусматривали использование посевов на зернофураж.

В двухфакторный опыт по изучению продуктивности сои в зависимости от различных норм внесения удобрений входили:

- предпосевная обработка семян (ризоторфин, тенсо-коктейль) (фактор А);
- применение удобрений ($P_{60}K_{60}$) (фактор В).

Норма высева сои при широкорядном посеве с междурядьем 45 см – 0,8 млн. всх. семян на га.

Всего вариантов в опыте – 8. Повторность опыта – четырехкратная. Площадь делянки – 80,0 м².

Результаты исследований. Исследования проводились по общепринятой методике. 2005-2006 гг. были достаточно благоприятные для полноценного развития сои. В годы исследований средняя температура по месяцам в течение периода вегетации незначительно превышала средне многолетние показатели.

В отличие от температурного режима, водный режим сильно отличался от нормы. Количество осадков в 2006 г., по сравнению с засушливым 2005 г., значительно превышало средне многолетние показатели в течение всего периода вегетации. В связи с этим длина вегетационного периода сои сильно увеличилась, по сравнению с предыдущим годом, на 14-17 дней.

В среднем по двум годам полнота всходов была на достаточном уровне для формирования полноценного урожая и приблизительно одинаковой, с разницей по опыту не более 8,5%. Так в контроле она составила 78,6% при густоте стояния растений 62,9 шт./м², с применением удобрения $P_{60}K_{60}$ – 75,2% при густоте 60,1 шт./м².

В наших опытах сохранность растений к уборке в зависимости от различных норм внесения удобрений сильно отличалась по вариантам. Наилучшей она была на посевах с применением удобрений, ее значения изменялись от 79,3 ($P_{60}K_{60}$) до 83,0% ($P_{60}K_{60}$ + ризоторфин). Как и предполагалось, самая низкая сохранность растений была получена на контроле и составила – 75,6% при густоте стояния растений к уборке 45,2 шт./м².

В среднем по двум годам исследования урожайность сои значительно повышается с применением тенсо-коктейля и составляет 1,94 т/га или на 10,9% выше по сравнению с контролем, а при комплексном применении ризоторфин + тенсо-коктейль прибавка составила 0,25 т/га или 14,3% (табл. 1).

Однако необходимо отметить, что для наиболее полноценного развития растений сои необходимы микроэлементы, особенно бор, молибден и медь. Тенсо-коктейль содержит полный набор микроэлементов (В, Cu, Mn, Fe, Mo, Zn) + Ca в виде хилатов. Быстро и полностью растворяется в воде, стимулирует всхожесть, энергию прорастания и увеличивает сопротивляемость растений болезням и неблагоприятным погодным условиям.

Применение удобрений в чистом виде дает прибавку 0,58 т/га или на 33,1% выше контроля. Максимальная урожайность 2,71 т/га или увеличение на 54,9% относительно контроля была получена на варианте, где все компоненты использовались в комплексе (ризоторфин + тенсо-коктейль + $P_{60}K_{60}$).

Анализ агроэнергетической оценки возделывания сои за 2005-2006 гг. позволил выявить следующие особенности. Выход валовой энергии, затраты совокупной энергии, а так же чистый энергетический доход, связаны непосредственно с величиной урожая культуры, содержанием белка в нем. Эти показатели закономерно увеличиваются в зависимости от разных приемов подготовки семян и удобрений (табл. 2).

Таблица 1

Урожайность сои в зависимости от разных приемов подготовке семян и удобрений, т/га

Удобрения	Предпосевная подготовка	Года		
		2005	2006	Сред.
Без удобрений	Контроль (без обработки)	1,56	1,94	1,75
	Ризоторфин	1,71	2,00	1,86
	Тенсо-коктейль	1,90	1,97	1,94
	Ризоторфин + тенсо-коктейль	1,93	2,06	2,00
Р ₆₀ + К ₆₀	Контроль (без обработки)	2,34	2,31	2,33
	Ризоторфин	2,49	2,61	2,55
	Тенсо-коктейль	2,56	2,68	2,62
	Ризоторфин + тенсо-коктейль	2,68	2,74	2,71
НСР ₀₅		0,10	0,14	

Таблица 2

Агроэнергетическая эффективность возделывания сои в зависимости от разных приемов подготовке семян и удобрений, 2005-2006 г. (по валовой энергии)

Удобрения	Предпосевная подготовка	Выход ВЭ с урожаем, ГДж/га	Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га	Энергетический коэффициент
Без удобрений	Контроль (без обработки)	43,23	11,35	31,87	3,81
	Ризоторфин	44,24	11,43	32,81	3,87
	Тенсо-коктейль	44,21	11,47	32,74	3,85
	Ризоторфин + тенсо-коктейль	46,03	11,54	34,49	3,99
Р ₆₀ + К ₆₀	Контроль (без обработки)	48,36	18,07	30,30	2,68
	Ризоторфин	53,14	18,16	34,97	2,93
	Тенсо-коктейль	53,93	18,28	35,64	2,95
	Ризоторфин + тенсо-коктейль	56,18	18,41	37,77	3,05

Таблица 3

Экономическая эффективность возделывания сои в зависимости от разных приемов подготовке семян и удобрений, 2005-2006 гг./га

Удобрения	Предпосевная подготовка	Полная себес., руб.	Себестоимость на 1 т зерна, руб.	Валовая выручка, руб.	Условный чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
Без удобрений	Контроль (без обработки)	0,76	1787,15	9270,0	6142,49	196,40
	Ризоторфин	0,72	1687,83	9877,5	6738,14	214,63
	Тенсо-коктейль	0,75	1627,50	9427,5	6270,16	198,59
	Ризоторфин + тенсо-коктейль	0,75	1583,52	9472,5	6305,46	199,10
Р ₆₀ + К ₆₀	Контроль (без обработки)	1,15	2524,62	11520,0	5637,64	95,84
	Ризоторфин	1,02	2313,73	13005,0	7104,98	120,42
	Тенсо-коктейль	1,02	2256,60	13072,5	7160,21	121,11
	Ризоторфин + тенсо-коктейль	0,98	2185,26	13590,0	7667,95	129,48

Так применение инокуляции семян ризоторфином обеспечивает увеличение выхода валовой энергии на 1,01 ГДж/га, относительно контроля, а совместное действие ризоторфина и тенсо-коктейля – на 2,80 ГДж/га.

Схожая закономерность прослеживается и на вариантах с применением удобрений. Однако максимальный энергетический коэффициент имеют посевы с предварительной обработкой тенсо-коктейлем и ризоторфином, но без удобрений – 3,99.

Анализ экономической эффективности возделывания сои в зависимости от разных приемов подготовки семян и удобрений показал, что применение удобрений экономически оправдано.

Анализ экономической эффективности выявил, что наибольшей валовой выручкой отличаются посевы с предварительной обработкой семян ризоторфином, тенсо-коктейлем и их совместного применения, достигая максимальных значений при применении удобрений 13005,0-13590,0 руб./га (табл. 3).

Это в значительной мере обусловило и все остальные показатели: условно чистый доход до 7667,95 руб./га и рентабельность до 214,63%.

Выводы. Проведенные исследования 2005-2006 гг. по изучению влияния различных приемов предпосевной подготовки семян и внесения удобрений показали:

1) при комплексном применении удобрения + ризоторфин + тенсо-коктейль прибавка составила 0,25 т/га или 14,3%;

2) максимальные значения выхода обменной энергии, затраты совокупной энергии, а так же чистый энергетический доход были получены на варианте при комплексном применении удобрений + ризоторфина + тенсо-коктейля (56,18; 18,41; 37,77 ГДж/га);

3) наибольшей валовой выручкой отличаются посевы с предварительной обработкой семян ризоторфином, тенсо-коктейлем и их совместного применения. Их показатели достигают максимальных значений 13005,0-13590,0 руб./га.

Библиографический список

1. Минкевич, И.А. Соя – культура, богатая белком // Производство белковых кормов. – М., 1959. – С.294.
2. Персикова, Т.Ф. Эффективность агротехнических приемов при выращивании сои / Т.Ф. Персикова, Н.В. Винникова // Аграрная наука. – 2000. – №4. – С. 10.
3. Газизов, Ф.А. Урожайность и качество зерна сои в зависимости от вида удобрения и приемов борьбы с сорняками в предуральской степи республики Башкортостан : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 : защищена 14.04.05. – Оренбург, 2005. – 28с.
4. Калмыков, А.В. Особенности азотного питания сои и условия активного бобово-ризобиального симбиоза / А.В. Калмыков, Б.М. Князев // Селекция и агротехнология сортов сои северного экотипа : сб. науч. тр. – Воронеж, 2006. – С.34-36.

УДК 633.16:635.656:636.085.2

Васин В.Г., Васин А.В., Васина Н.В., Зуев Е.В.

КОРМОВЫЕ ДОСТОИНСТВА ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПОСЕВАХ

В статье по результатам двухлетних исследований показано, что многокомпонентные смеси дают более высокие урожаи, сбалансированные по основным питательным веществам, по сравнению с двухкомпонентными кормовыми смесями.

In clause by results of twoyearold researches it is shown, that multicomponent mixes give higher crops balanced on the basic nutrients, in comparison with two componental fodder mixes.

Основными отраслями сельского хозяйства являются растениеводство и животноводство. Национальным проектом, принятым Президентом РФ, намечено существенное увеличение мясомолочной продукции. Однако развитие животноводства может происходить лишь на основе непрерывного укрепления кормовой базы [1].

Особое место в системе кормопроизводства занимают концентрированные корма. Их доля в современных рационах может находиться на уровне 30-35%. Ведущей фуражной культурой региона является ячмень.

Однако корма из фуражных мятликовых культур остаются не сбалансированными по белку. По зоотехническим нормам в 1 корм. ед. должно содержаться не менее 105-110 г переваримого протеина [4]. Лучше скармливать животным одновременно 2-3 культуры, различающиеся химическим составом и кормовой ценностью. Эти задачи могут успешно решаться с помощью смешанных посевов мятликовых с бобовыми культурами [3].

При создании поливидовых посевов подбор компонентов основывается на научно-хозяйственном анализе, и в первую очередь, на выборе видов растений различных по своим биологическим и хозяйственным особенностям, взаимно дополняющим друг друга как в отношении экологического комплекса (климат, почвы), так и в отношении гарантии получения конечного хозяйственного продукта [2, 5].

Протеиновая ценность фуража в смесях повышается не только за счет зерна бобовых культур, но и благодаря увеличению протеина в злаковых культурах в результате лучшего питания их биологическим азотом, накапливаемым бобовыми из воздуха. Содержание протеина в зерне ячменя в таких посевах повышается на 0,5-0,7%, в соломе – на 1,5-2,4%.

Исследования по изучению продуктивности зернофуражных поливидовых посевов проводились в экспериментальном кормовом севообороте кафедры растениеводства Самарской ГСХА в 2005 – 2006 гг.

Цель и задачи. Цель исследований заключалась в оценке продуктивности и качества урожая сортовых смесей ячменя с сортами гороха усатого морфотипа при использовании на зерносенаж и зернофураж на разных уровнях минерального питания в севообороте с занятым и сидеральным паром на черноземе обыкновенном в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

В задачи входило:

- изучить возможность получения планируемых урожаев зерносенажной массы на уровне 3 и 4 тыс. кормовых единиц с 1 га или зернофуража на уровне 2,9 и 3,5 т/га.
- выявить наиболее приемлемые сортосмеси для использования на зерносенаж и зерно.
- сделать сравнительную оценку основных параметров продуктивности и питательной ценности зерносенажной массы и зернофуража в различных вариантах смешанных посевов.

Схема опыта, методика исследований.

Схема опыта включает:

- три уровня минерального питания:
 - 1) контроль (без удобрений);
 - 2) NPK на планируемый урожай 3 тыс. корм. ед. или 2,9 т/га зерна (условно ФОН-1);
 - 3) NPK на планируемый урожай 4 тыс. корм. ед. или 3,5 т/га зерна (условно ФОН-2).
- высевались 7 вариантов смесей:
 - 1) Ячмень "Поволжский 65" + Горох "Флагман 9" (80+40) (3,2+0,5)
 - 2) Ячмень "Безенчукский 2" + " + Горох "Флагман 9" (80+40) (3,2+0,5)
 - 3) Ячмень "Безенчукский 2" + Ячмень "Поволжский 65" +
+Горох "Флагман 9" (40+40+40) (1,6+1,6+0,5)
 - 4) Ячмень "Безенчукский 2" + Ячмень "Поволжский 65" +
+Горох "Флагман 7" (40+40+40) (1,6+1,6+0,5)
 - 5) Ячмень "Безенчукский 2" + Ячмень "Поволжский 65" +
+Горох "Флагман 9" + Горох "Флагман 7" (40+40+20+20) (1,6+1,6+0,2+0,2)
 - 6) Ячмень "Безенчукский 2" + Ячмень "Поволжский 65" (60+60) (2,4+2,4)
 - 7) Горох "Флагман 9" + Горох "Флагман 7" (60+60) (0,7+0,7)
- два срока уборки: на зерносенаж в фазе тестообразной спелости зерна ячменя и на зернофураж в фазе полной спелости зерна.

Повторность опыта четырехкратная. Площадь делянок – 40 м². Способ посева обычный рядовой смесью семян. Предшественник – однолетние травы. Методика общепринятая для работы с кормовыми культурами.

Результаты. Погодные условия в годы исследований можно охарактеризовать как благоприятные для роста и развития однолетних культур. Весной в годы исследований сложились погодные условия, которые сделали возможным посев в 2005 – 7.05, в 2006 – 6.05.

Полные всходы отмечались на 10-11 день после посева. Более дружные всходы были у ячменя. Медленнее прорастали, как и следовало ожидать, семена гороха.

Кущение мятликовых культур отмечалось на 26-27 день после посева. Спустя 20 дней злаковые компоненты смесей достигли фазы колошения. Фазы начала цветения посева достигали уже на 56-57 день (2005 год). По сравнению с 2006 годом, эти фазы наступили на день раньше.

Уборка вариантов на зерносенаж проводилась в фазе тестообразной спелости зерна злаковых. Для достижения укосной спелости, в 2005 г., растениям потребовалось 73 дня. На 5 дней раньше проводили уборку в 2006 году. Для уборки на зернофуражную массу растениям требовалось достичь полной спелости зерна, что пришлось в наших исследованиях 2005 года на 9-11 августа, т.е. для достижения уборочной спелости растениям понадобилось 94-96 дней. В 2006 г. 4-8 августа проводили уборку, т.е. для достижения уборочной спелости культурам понадобилось 90-94 дня.

Величина урожая сельскохозяйственных растений во многом зависит от плотности травостоя. При изучении густоты стояния растений выявлена следующая закономерность: с повышением уровня минерального питания значение этого показателя находится почти на одном уровне, по всем вариантам смешанных посевов.

О характере взаимоотношений компонентов смеси можно судить по количеству сохранившихся к уборке растений. За годы исследований было выявлено, что сохранность гороха в смесях несколько ниже, чем в сортосмеси. Высокой сохранностью на всех вариантах отличался ячмень.

Основным показателем хозяйственной ценности однолетних культур является величина урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов во многом зависит от компонентов смеси, уровня минерального питания и погодных условий.

За период 2005-2006 гг. прослеживаются следующие особенности (табл. 1). В контроле урожай сенажной массы смесей находился в пределах 5,71-7,64 т/га. Причем, четко прослеживалась зависимость, что наименее урожайной была сортосмесь ячменя – 5,71 т/га, трех и четырехкомпонентные смеси проявляли тенденцию к повышению урожая зерносенажной массы.

С внесением удобрений на планируемый урожай 3 тыс. корм. ед., как и следует ожидать, продуктивность повышается. Наибольший урожай зерносенажной массы дала четырехкомпонентная смесь – 10,14 т/га. Замечено, что ко второму уровню планируемой урожайности интенсивность прироста урожая снижается, и более интенсивно увеличивается урожайность смеси с участием мятликовых культур. Самой высокой урожайностью, как и на первом фоне, отличается четырехкомпонентная смесь – 18,12 т/га.

Уборка на зернофураж проведена в полной спелости зерна. Урожай зерна за период 2005-2006 гг. лучшим в контроле (2,61 т/га) оказался в сортосмеси гороха, с повышением уровня минерального питания урожайность вырастает на всех вариантах (табл. 1). Лучшая она была при посеве четырехкомпонентной смеси и составила на фоне 1 – 3,12 и 3,62 т/га – на фоне 2.

Кормовая оценка качества урожая проведена по сбору сухого вещества, переваримого протеина, обменной энергии и сахара. Установлено, что наименьший сбор сухого вещества, убираемого на зерносенаж, наблюдался при посеве сортосмеси гороха, а наибольший – при посеве 2 сортов ячменя с 2 сортами гороха. За исключением второго уровня минерального питания. При уборке на зерно видно, что сбор сухого вещества увеличивается с повышением уровня минерального питания и увеличением числа компонентов в смеси. Так, наибольший сбор сухого вещества наблюдался при посеве четырехкомпонентной смеси (табл. 2).

Выявлено, что самый низкий уровень сбора переваримого протеина, за 2005-2006 гг., наблюдался при посеве в сортосмеси ячменя. И, наоборот, в сортосмеси гороха сбор переваримого протеина наибольший во все годы исследований.

Таблица 1

Урожай зернофуражных кормосмесей, 2005-2006 гг., (т/га)

Фон	Вариант	Зерносенаж	Зерно
Контроль	Пов. 65 + Ф-9	6,17	1,72
	Без. 2 + Ф-9	5,89	1,81
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9	6,67	1,94
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-7	6,74	2,13
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9 + Ф-7	7,64	2,11
	Без. 2 + Пов. 65	5,71	1,45
	Ф-9 + Ф-7	6,21	2,61
Фон 1	Пов. 65 + Ф-9	8,68	2,75
	Без. 2 + Ф-9	8,03	2,82
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9	8,76	2,77
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-7	8,89	2,90
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9 + Ф-7	10,14	3,12
	Без. 2 + Пов. 65	8,56	2,96
	Ф-9 + Ф-7	7,73	2,99
Фон 2	Пов. 65 + Ф-9	12,12	3,40
	Без. 2 + Ф-9	11,94	3,42
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9	12,43	3,35
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-7	15,87	3,53
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9 + Ф-7	18,12	3,62
	Без. 2 + Пов. 65	15,52	3,24
	Ф-9 + Ф-7	11,63	3,21

Таблица 2

Кормовая оценка урожая поливидовых посевов, 2005-2006 гг.

Фон	Вариант	Сухое вещ. т/га	ПП, г.	ОЭ ГДж/га	Сахар, г.	ЭКЕ	Сухое вещ. т/га	ПП, г	ОЭ, ГДж/га	ЭКЕ
		Зерносенаж					Зерно			
Контроль	Пов. 65 + Ф-9	2,96	10,77	26,08	89,6	2,61	1,53	13,65	15,04	1,50
	Без. 2 + Ф-9	2,96	9,93	26,61	90,1	2,66	1,63	14,30	17,67	1,77
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9	3,13	9,25	28,04	93,4	2,80	1,74	13,75	18,16	1,82
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-7	3,08	9,90	27,39	103,8	2,74	1,91	12,85	21,10	2,11
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9 + Ф-7	3,65	10,43	31,76	102,5	3,18	1,88	14,50	20,59	2,06
	Без. 2 + Пов. 65	2,90	7,67	24,87	111,3	2,49	1,29	8,92	14,12	1,41
	Ф-9 + Ф-7	2,35	13,58	21,06	67,6	2,11	2,33	15,35	26,25	2,63
Фон 1	Пов. 65 + Ф-9	3,47	11,58	29,91	91,2	2,99	2,46	15,35	24,65	2,47
	Без. 2 + Ф-9	3,50	11,62	31,40	94,7	3,14	2,53	14,25	27,66	2,77
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9	3,66	10,43	32,82	95,8	3,28	2,49	14,75	26,01	2,60
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-7	4,12	10,94	36,51	90,3	3,65	2,60	16,50	29,85	2,99
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9 + Ф-7	4,96	11,41	44,60	101,3	4,46	2,76	15,65	29,67	2,97
	Без. 2 + Пов. 65	4,42	8,35	38,62	113,7	3,86	2,68	11,75	30,45	3,05
	Ф-9 + Ф-7	2,85	15,75	26,03	76,5	2,60	2,70	20,70	30,08	3,01
Фон 2	Пов. 65 + Ф-9	5,20	12,34	45,69	96,5	4,57	3,02	14,25	30,01	3,00
	Без. 2 + Ф-9	5,91	11,64	53,30	98,2	5,33	3,08	14,15	33,50	3,35
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9	5,40	12,04	48,15	100,2	4,82	2,99	14,90	31,13	3,11
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-7	6,86	11,37	61,64	94,5	6,16	3,16	15,80	35,39	3,54
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9 + Ф-7	7,95	12,33	69,73	111,4	6,97	3,25	14,40	36,25	3,63
	Без. 2 + Пов. 65	8,23	9,58	72,95	117,3	7,30	2,90	11,75	32,04	3,20
	Ф-9 + Ф-7	5,08	17,38	45,39	85,6	4,54	2,88	21,80	32,38	3,24

По выходу обменной энергии лучшими вариантами оказались посевы с участием ячменя, причем мятликовые культуры сильнее отзываются на повышенный фон и здесь они обеспечивают максимальный выход обменной энергии – 72,95 ГДж/га. Незначительно сортосмеси ячменя уступает четырехкомпонентный посев, состоящий из 2 сортов гороха и 2 сортов ячменя (69,73 ГДж/га). Эти варианты, а также сортосмесь ячменя с горохом Флагман 7 обеспечивают лучшие программы на планируемую урожайность.

По выходу ЭКЕ закономерность такая же: продуктивность возрастает с повышением уровня минерального питания, лучший вариант четырехкомпонентный поливидовой посев, состоящий из двух сортов ячменя: Безенчукский 2 и Поволжский 65 и двух сортов гороха Флагман 7 и Флагман 9.

Содержание сахара оценивается при уборке на зерносежа. Выявлено, что самый высокий уровень сахара, за 2005-2006 гг., наблюдался при посеве в сортосмеси ячменя (111,3-117,3 г). Немного уступает четырехкомпонентная смесь. И, наоборот, в сортосмеси гороха содержание сахара наименьшее во все годы исследований.

Исследования 2005-2006 гг. показали, что все варианты посевов формируют урожай, хорошо обеспеченный переваримым протеином.

Выводы:

- продолжительность фенологических фаз и периода вегетации культур, прежде всего, определяются условиями года. В 2006 г. посевы вегетировали на 2-4 дня меньше;
- урожай зерносежной массы и зерна возрастает с повышением уровня минерального питания. Лучшую отзывчивость проявляют посевы с участием четырехкомпонентной смеси;
- уровень минерального питания в значительной мере определяет кормовые достоинства урожая. По сбору сухого вещества лучшими являются посев двух сортов ячменя с двумя сортами гороха. Многокомпонентный посев, состоящий из двух сортов ячменя и двух сортов гороха, наилучший, по сравнению с двухкомпонентным.

Библиографический список

1. Агаджанян, Г.А. Интенсивное кормопроизводство. – М. : Россельхозиздат, 1978. – 191 с.
2. Бенц, В.А. Поливидовые посевы в кормопроизводстве: теория и практика. – Новосибирск, 1996. – 228 с.
3. Богомолов, В.А. Организация сырьевого конвейера для производства высокобелковых кормов / Богомолов В.А., Петракова В.Ф. // Кормопроизводство. – 2001. – №6. – С. 15-18.
4. Жерухов, Б.Х. Бобовые травы – источник кормового белка // Кормопроизводство. – 2003. – №5. – С. 9.
5. Тютюнников, А.И. Интенсификация кормопроизводства // Сельское хозяйство. – 1986. – №5.

УДК 631.5

Казаков Г.И.

ФАКТОРЫ И АГРОНОМИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

В обзорной статье автор по результатам своих длительных и обширных опытов, обобщения научной литературы обосновывает пути стабилизации и повышения продуктивности земледелия, возможности и условия эффективного освоения основных элементов и агрономических приемов возделывания полевых культур в адаптивно-ландшафтных системах земледелия Среднего Поволжья.

In this article, by the long and extensive experiences results, by the scientific literature review, the author proves the ways of plant growing efficiency increasing and stabilization, the opportunities and a conditions of field crops growing methods and basic elements effective development according to the Middle Volga Area plant growing adaptive-landscape systems.

Положение в земледелии Самарской области и России продолжает ухудшаться из-за недостатка основных средств производства, непомерно высоких цен на ГСМ, химические средства

защиты, удобрения, сельскохозяйственную технику, а также из-за отсутствия в хозяйствах комплексных программ ведения земледелия – «систем земледелия».

В тоже время руководители и специалисты некоторых хозяйств не имеют четкого представления о путях вывода из кризисного состояния земледелия: наблюдаются частые смены направлений развития земледелия и даже переход из одной крайности в другую при решении многих важных вопросов.

Существует мнение и оно лоббируется определенными структурами, что продуктивность пашни можно поднять каким-либо одним или группой агрономических мер, без учета других. Это очень опасное заблуждение. Еще великий К.А.Тимирязев предупреждал, что «ни в одной отрасли народного хозяйства, одностороннее увлечение каким-либо даже очень сильным фактором, не приносит столько вреда, сколько в сельском хозяйстве». Этот вывод подтверждается всей историей развития земледелия и его игнорирование приводит к печальным результатам.

Мировой и отечественный опыт показывает, что главный путь повышения продуктивности пашни – это увеличение вклада труда и капитала в землю, путем всемерной механизации, химизации и мелиорации земель, а это, в свою очередь, зависит от уровня развития производительных сил страны, развития науки и техники и культуры производителя и власти. Эти главные рычаги повышения продуктивности земледелия общепризнанны мировой наукой и практикой.

Наши длительные, с 1975 года, и обширные исследования на девяти стационарных опытных полях, расположенных в лесостепной, переходной и степной частях Среднего Поволжья, обобщение их результатов и научной литературы позволяют сделать определенные выводы, положения и рекомендации производству по основным вопросам эффективного ведения земледелия.

Результаты опытов при пространственном расположении стационаров в разных почвенно-климатических условиях позволили сделать вывод, что нет, и не может быть какой-либо единой пригодной для разных условий системы земледелия, ее элементов или технологий возделывания растений. Они могут быть эффективными с агрономической, экономической стороны и природоохранными в том случае, если разрабатываются и внедряются с учетом конкретных местных условий, а поэтому даже в одном хозяйстве обработка почвы, севообороты, технологии могут существенно отличаться, ибо природа весьма многолика и многообразна.

Исследования также показали, что эффективное использование основных средств производства, сохранение почвы и природы в целом возможно только при системном, комплексном ведении полеводства, т.е. разработки и внедрения природоохранных адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Системы земледелия являются программой, инструментом грамотного ведения полеводства, позволяющей более эффективно организовать производство, рационально использовать землю, технику, достижения науки и передовой технологии.

Четкое и образное представление роли системы земледелия, действия и взаимодействия отдельных агрономических приемов (элементов) и их комплекса на факторы, определяющие продуктивность растений можно представить в виде схемы, приведенной на рисунке 1.

Предлагаем, в первую очередь, обратить внимание на семь главных факторов в той или иной степени регулируемых агрономическими приемами в земледелии.

- Растение как основного средства производства. Правильный набор культур, приспособленных к местным условиям и дающих высокий и качественный урожай.
- Плодородие почвы, удовлетворяющее требованиям растений в земных факторах их жизни, регулируемые агрономическими приемами.
- Количество поступающего тепла, света и воды в данной местности и их использование.
- Биоту агрофитоценоза, которая регулируется системой мер защиты растений.
- Наличие сельскохозяйственной техники для проведения работ в оптимальные сроки с хорошим качеством.
- Правильную организацию землепользования, через внедрение севооборотов, контурного землеустройства, эффективного использования лугов, пастбищ и др. сельхозугодий.
- Эффективную форму собственности, организацию труда и финансирование.

В настоящее время с учетом результатов опытов, сложившихся обстоятельств необходимо для каждого хозяйства разработать и освоить «Системы земледелия», обращая внимание на

следующие агрономические приемы, оптимизирующие главные факторы продуктивности земледелия (рис. 1).

- В организации землепользования произошли большие изменения: часть земель в хозяйствах была изъята, часть заброшена по разным причинам. Вследствие этого землеустройство и севообороты нарушены и их сейчас практически нет в большинстве хозяйств. Поэтому срочно необходимо определиться и вывести все неудобные (смытые, каменистые, щебневатые, песчаные, супесчаные и крутосклонные) и неиспользуемые земли и по возможности залужить их. На оставшейся пашне, в границах старого землеустройства и с учетом новой структуры посевных площадей, разработать и освоить новые севообороты.

- В структуре посевных площадей также необходимы изменения, а именно: увеличить площадь посевов озимых культур и возможно довести ее до 25% от площади пашни, при этом около 15-20% озимых желательно размещать по чистым парам, а остальные – по занятым и сидеральным. Обратить особое внимание на увеличение площади посевов под зернобобовыми культурами и их смесями с овсом, ячменем и целесообразно довести до 5-8%, а под многолетними бобовыми травами до 10-15%, а в некоторых хозяйствах и до 25% от пашни. Кроме этих культур выгодно также возделывать яровую твердую пшеницу, пивоваренный ячмень, горох, сою, горчицу, нут, кукурузу на зерно, гречиху, подсолнечник и другие культуры.

- Сорты, которые выведены научными учреждениями зоны, отвечают требованиям местных условий и необходимо организовать правильное семеноводство.

- Повысить или хотя бы стабилизировать плодородие почвы можно с помощью правильных севооборотов, которые являются основным средством повышения культуры земледелия и всех других агрономических мер. Отдача от правильных севооборотов самая большая и почти не затратная. Только правильное размещение культур в севооборотах дают следующие средние прибавки урожайности: озимой пшеницы – 9,7; яровой пшеницы – 7,1; кукурузы – 32; сахарной свеклы – 100; подсолнечника – 8 ц/га. Поэтому севооборотам, их разработке и освоению, как основы стабилизации продуктивности пашни, надо уделить неотложное и главное внимание. Необходимо на оставшейся обрабатываемой пашне освоить зернопропашные 7-8-польные севообороты для севера и 5-7-польные для юга зоны, с одним полем чистого и одним занятого или сидерального пара, одним выводным полем многолетних трав в полевых севооборотах, а в кормовых до 50% от всей площади севооборота.

- Для поддержания плодородия почвы в создавшейся обстановке необходимо применять в качестве органических удобрений солому, сидераты, промежуточные культуры, по возможности навоз. Минеральные удобрения: азот – в подкормку озимых и на орошении, фосфор – в рядки, калий – под картофель и овощные культуры.

- По обработке почвы. Необходимо заменить, где это возможно, высокозатратную вспашку на безотвальные и мелкие обработки почвы. По многолетним данным наших исследований и Самарского НИИСХ, глубокая вспашка эффективна только под пропашные культуры, а также при низкой культуре земледелия, а при наличии химических средств и техники можно ограничиться мелкой безотвальной или поверхностной обработкой дисковыми орудиями, а в определенных условиях применить прямой посев в необработанную почву.

- Защита почвы от эрозии – важный фактор стабилизации ее плодородия. В условиях зоны ежегодный сток талых вод достигает иногда 300-500 м³, а с ним теряется в среднем 2 м³ почвы и около 40 кг питательных веществ с каждого гектара. Предотвратить, уменьшить этот вред можно путем позднеосеннего щелевания почвы поперек склона. Это весьма эффективный прием как с агрономической, так и экономической стороны.

- Климат местности (поступление тепла, света, воды) изменить мы не можем, но улучшить использование климатических ресурсов в состоянии, применив лесомелиорацию, орошение, адаптивные технологии.

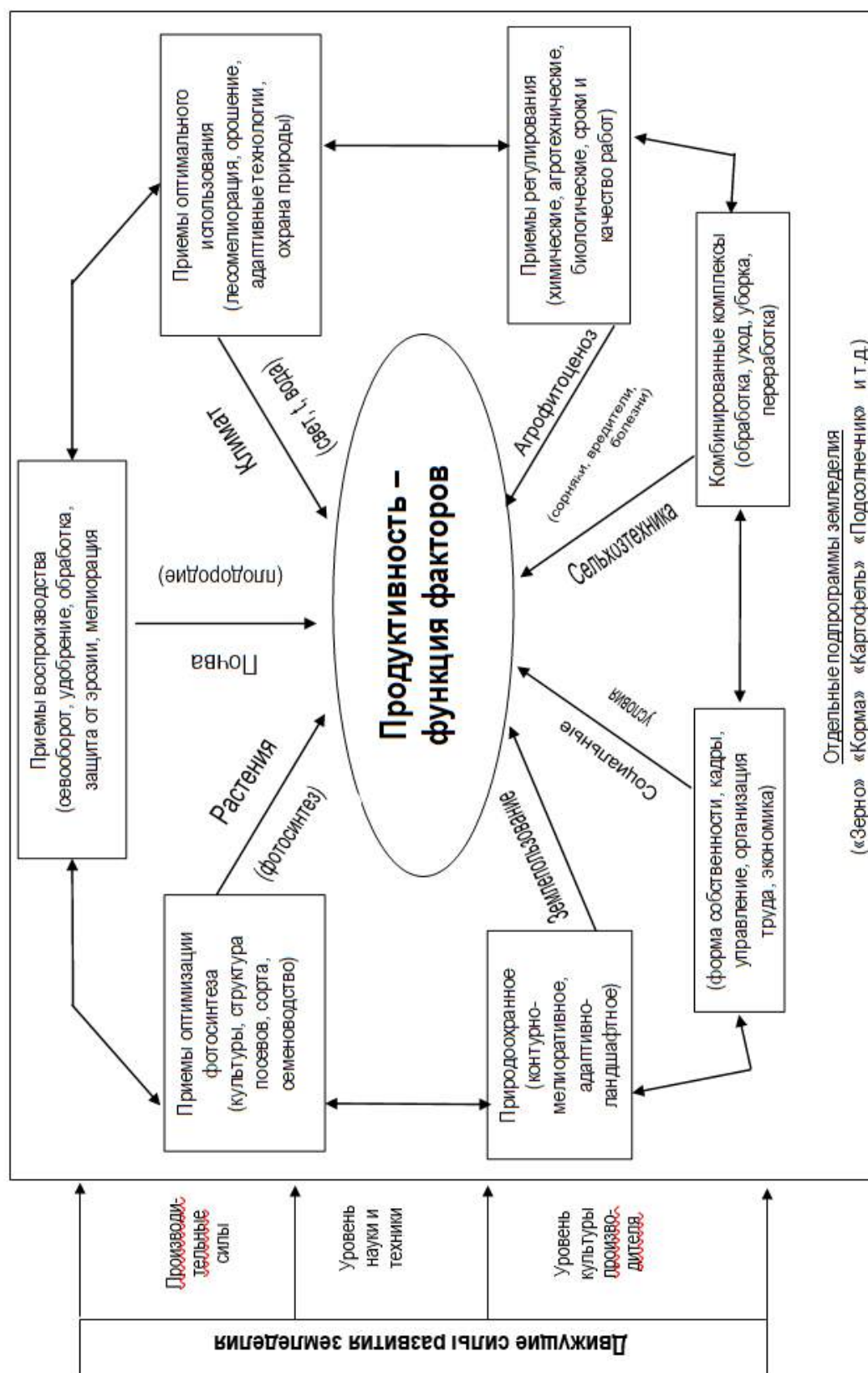


Рис. 1. Факторы и приемы, определяющие продуктивность земледелия

- Биоту агрофитоценоза можно изменить в лучшую сторону, применив агротехнические, химические, биологические меры борьбы с сорняками, вредителями и болезнями. В современных условиях предпочтение следует отдать агротехническим мерам (севооборот, обработка почвы, сроки и качество работ и др.).

Представленные общие ориентировочные рекомендации оптимизации основных элементов системы земледелия. При их разработке для хозяйств они, безусловно, должны и будут различными и адекватными конкретным природным, территориальным, социальным и другим условиям.

Их разработка и освоение является одним из главных инструментов выполнения намеченных программ по стабилизации и развитию полеводства в Среднем Поволжье.

УДК 635.65:636.085.2

Ельчанинова Н.Н., Васин В.Г., Васин А.В., Александров Ю.А.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РИЗОТОРФИНА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

В статье по результатам двухлетних исследований показано, что предпосевная обработка семян микроэлементами и ризоторфином дает более высокие урожаи по сравнению с контролем (без обработки).

In clause by results of two-year-old researches it is shown, that preseeding processing of seeds by biological products and microcells give higher crops in comparison with the control (without processing).

Общеизвестно, что бобовые культуры могут усваивать значительное количество азота из воздуха и эту способность бобовых можно усилить широко известным приемом обработки семян экологически безопасными биопрепаратами и микроэлементами. Использование биологического азота и микроудобрений особенно актуально в настоящее время, в связи с крайней нестабильностью в обеспечении сельского хозяйства минеральными и органическими удобрениями, а также средствами защиты растений. Предпосевная обработка семян бактериальными препаратами и микроудобрениями становится одним из важных факторов экологизации сельскохозяйственного производства и позволяет получать высокие, стабильные урожаи, обеспечивая при этом воспроизводство почвенного плодородия [1, 2, 3].

За счет подготовки семян, улучшения их посевных качеств и урожайных свойств можно увеличить урожай до 20%. Обработка семян перед посевом биопрепаратами позволяет повысить биологическую активность семян, активизировать физиологические процессы во время вегетации растений, повысить адаптивные возможности в неблагоприятных условиях, улучшить качество выращиваемой сельскохозяйственной продукции [4].

Поэтому исследования по подбору приемов предпосевной обработки семян зернобобовых культур, адаптированных к местным засушливым условиям и изыскание путей повышения и стабилизации их продуктивности является весьма актуальным. Изучению этих вопросов посвящена данная работа.

В связи с этим, одним из важных направлений в организации адаптивно-ландшафтного растениеводства является создание высокопродуктивных агроценозов, включающих бобовые травы и зернобобовые культуры, которые наиболее полно используют биоклиматические ресурсы региона. Биолого-экологический подход к эффективному развитию растениеводства в Поволжье предусматривает увеличение посевов гороха, чечевицы, сои и таких ценных для региона культур, как чина и нут.

Цель исследований – дать оценку продуктивности и качеству урожая зерна зернобобовых культур (горох, нут, чина, кормовые бобы) при применении предпосевной обработки семян микроэлементами (тенсококтейль) и ризоторфином.

В засушливых условиях лесостепи Среднего Поволжья на обыкновенном черноземе поставленная цель достигалась решением следующих задач:

- изучить и выявить наиболее продуктивные зернобобовые культуры для использования на зерно;
- изучить влияние приемов предпосевной обработки семян на урожайность исследуемых культур;
- сделать сравнительную оценку питательной ценности зернофуража изучаемых культур.

Методика проведения исследований. В схему опыта по изучению влияния предпосевной обработки семян микроэлементами (тенсококтейль) и ризоторфином на продуктивность зернобобовых культур включены четыре вида предпосевной обработки семян: контроль (без обработки); инокуляция ризоторфином; обработка тенсококтейлем; обработка ризоторфином и тенсококтейлем и четыре варианта зернобобовых культур: горох (1,3 млн. всх. семян); нут (1,0 млн. всх. семян); чина (1,2 млн. всх. семян); кормовые бобы (0,5 млн. всх. семян).

Опыты закладывались в 4-х кратном повторении. Учётная площадь делянок 20 м². Расположение вариантов систематическое. Почва опытного участка – чернозём обыкновенный среднесуглинистый. Содержание гумуса 7,84%, легкогидролизуемого азота 8,6 мг, подвижного фосфора 15,3 мг и обменного калия 23,9 мг/100 г почвы. Объёмная масса слоя почвы 0-1,1 м – 1,27 г/см³, рН_{сол.} 5,8. Предшествующей культурой был чистый пар. Агротехника – общепринятая в зоне для зернобобовых культур. Осенью проводилось лущение стерни и вспашка зяби на 23-25 см, весной – закрытие влаги. Под культивацию вносились минеральные удобрения из расчёта N 30, P₂O₅ 45 и K₂O 45 кг действующего вещества. В день посева – предпосевная культивация на глубину заделки семян. Инокуляцию и обработку семян микроэлементами осуществляли непосредственно перед посевом ризоторфином, содержащим районированный штамм бактерий № 1026, из расчёта 200 г/га и тенсококтейлем содержащим (%) В – 0,52; Са (ЭДТА) – 2,57; Cu (ЭДТА) – 0,53; Fe (ДТПА) – 1,74; Mn (ЭДТА) – 2,57; Zn (ЭДТА) – 0,53 и Mo – 0,13 из расчёта 150 г на гектарную норму. Высев семян проводили сеялкой СН-16Б в один приём на глубину 5-6 см. Способ посева обычный рядовой. После посева почву прикатывали кольчатыми катками. Наблюдения и анализы велись в соответствии с существующими методиками и ГОСТами.

Результаты исследований. Метеорологические условия за годы исследований (2005-2006 гг.) были вполне благоприятными для формирования урожая зернобобовых культур.

Исследования показали что, полнота всходов в большой степени зависит от погодных условий года, а также от биологических особенностей самих культур.

В среднем за два года лучшую полноту всходов имели кормовые бобы и горох (71,0-81,5; 62,7-75,2% соответственно). Незначительно этим культурам уступила чина, где полнота всходов составила 63,2-72,7%. Наименьшая полнота всходов среди исследуемых культур отмечалась у нута и составляла 59,0-68,0%. Следует отметить, что предпосевная обработка семян увеличила в среднем полноту всходов на 8-10%, а максимальная прибавка 14-15% достигнута на вариантах с обработкой семян ризоторфином и тенсококтейлем.

Наилучшая сохранность растений к уборке за два года исследований была отмечена у кормовых бобов и чины (88,4-95,8; 93,0-96,5% соответственно). Другие исследуемые культуры так же отличались высокой сохранностью растений к уборке в пределах 85,6-92,5%.

В среднем за два года исследований наиболее урожайными среди представленных зернобобовых культур (табл. 1) были кормовые бобы и горох (1,68-2,04; 1,77-1,95 т/га соответственно). Наименьшая урожайность наблюдалась у нута 1,43-1,62 т/га. Предпосевная обработка семян увеличила урожайность всех исследуемых культур. Наибольшую прибавку урожая обеспечила обработка ризоторфином и тенсококтейлем. Она составила в среднем 0,18-0,32 т/га. Прибавка от раздельной обработки семян ризоторфином и тенсококтейлем была практически на одном уровне и составила 0,04-0,19 т/га.

Анализ кормовых достоинств в среднем за 2005-2006 гг. показал, что на контроле по содержанию переваримого протеина практически все варианты находились на одном уровне, 0,23-0,31 т/га (табл. 2). Предпосевная обработка семян препаратами не оказала значимого влияния на сбор переваримого протеина.

Таблица 1

Урожайность зерна зернобобовых культур при предпосевной обработке семян препаратами, т/га

Вариант	Годы		
	2005	2006	среднее
контроль (без обработки)			
Горох	1,66	1,86	1,77
Нут	1,47	1,39	1,43
Чина	1,61	1,76	1,69
Кормовые бобы	1,45	1,91	1,68
ризоторфин			
Горох	1,80	1,92	1,86
Нут	1,59	1,51	1,55
Чина	1,76	1,85	1,80
Кормовые бобы	1,69	2,11	1,90
тенсококтейль			
Горох	1,70	1,91	1,81
Нут	1,52	1,54	1,53
Чина	1,67	1,83	1,75
Кормовые бобы	1,59	2,15	1,87
ризоторфин+тенсококтейль			
Горох	1,89	2,01	1,95
Нут	1,66	1,57	1,62
Чина	1,83	1,97	1,90
Кормовые бобы	1,72	2,36	2,04
НСР 05об.	0,10	0,13	

Таблица 2

Кормовые достоинства зернобобовых культур, 2005-2006 гг.

Вариант, культура	Получено с 1 га		
	переваримого протеина, т/га	кормовых единиц, тыс./га	обменной энергии, ГДж/га
контроль (без обработки)			
Горох	0,30	2,28	21,66
Нут	0,23	1,79	17,57
Чина	0,32	2,13	20,48
Кормовые бобы	0,31	2,01	19,75
ризоторфин			
Горох	0,32	2,39	22,77
Нут	0,24	1,96	19,90
Чина	0,35	2,27	21,86
Кормовые бобы	0,34	2,32	22,62
тенсококтейль			
Горох	0,31	2,33	22,19
Нут	0,25	2,02	19,15
Чина	0,33	2,19	21,07
Кормовые бобы	0,34	2,31	22,43
ризоторфин+тенсококтейль			
Горох	0,31	2,33	23,83
Нут	0,25	2,02	20,86
Чина	0,33	2,19	22,75
Кормовые бобы	0,34	2,31	24,28

Наибольшим сбором кормовых единиц за два года исследований отличались горох и кормовые бобы. Следует отметить, что предпосевная обработка семян увеличила сбор кормовых единиц на 5-15%.

Максимальные показатели обменной энергии (24,28 и 23,83 ГДж/га) наблюдались соответственно у кормовых бобов и гороха при применении предпосевной обработки семян ризоторфином и тенсококтейлем. Минимальные значения были получены на посевах нута (17,57-20,86 ГДж/га).

В результате проведенных полевых опытов и лабораторных анализов по изучению влияния предпосевной обработки семян микроэлементами (тенсококтейль) и ризоторфином на продуктивность зернобобовых культур, можно сделать следующие предварительные выводы.

1) Полнота всходов, как важнейший фактор, влияющий на количество и качество урожая, была на достаточном уровне для формирования полноценного урожая и составила (%): у гороха – 62,7-75,2; нута – 59,0-68,0; чины – 63,2-72,7; кормовых бобов – 71,0-81,5.

2) Для формирования полноценного урожая не менее важна сохранность растений к уборке, которая так же оказалась высокой. По изучаемым вариантам она колебалась в пределах 85,6-95,8%.

3) В среднем за два года исследований наиболее урожайными были посевы кормовых бобов и горох (1,68-2,04; 1,77-1,95 т/га соответственно). Предпосевная обработка семян увеличила урожайность всех исследуемых культур. Наибольшую прибавку урожая обеспечила обработка семян ризоторфином и тенсококтейлем (10-21%).

4) Выход с урожаем переваримого протеина, кормовых единиц и обменной энергии характеризует питательность корма. По всем перечисленным показателям наибольшие сборы были отмечены у гороха и кормовых бобов и составили переваримого протеина в пределах 0,30-0,34 т/га, кормовых единиц – 2,01-2,39 тыс./га и обменной энергии – 19,75-24,28 ГДж/га соответственно.

Библиографический список

1. Кожемяков, А.П. Биопрепараты в длительных опытах Географической сети // Агрохимический вестник. – 1998. – №4. – С. 34-36
2. Марковская, М.П. Пути повышения симбиоза между бобовыми культурами и клубеньковыми бактериями // Известия. Вопросы растениеводства в условиях Среднего Заволжья. – Куйбышев, 1970. – Т.26, вып. 1. – С. 123-129
3. Мишустин, Е.Н. Микробиология / Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. – 3-е изд. – М. : Агропромиздат, 1987. – 368 с.
4. Цагараева, Э.А. Использование микроэлементов при возделывании зернобобовых культур // Аграрная наука. – 2004. – №7. – С. 30-32.

УДК 633.31:631.53.048

Васин В.Г., Полешко А.Ю.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА

В статье по результатам четырёхлетних исследований показано, что при рядовом способе посева люцерна сорта Медея более урожайна, сорта Зайкевича имеет более высокие кормовые достоинства, а при широкорядном посеве – более высокую урожайность и качество корма.

In clause by results of fouryearold researches it is shown, that at an ordinary way of crop Lucerne grades the Medea is more fruitful, grades Zaykevitch has higher fodder advantages, and at wide line crop grade Zaykevitch has higher productivity and quality of a forage.

Проблема получения высококачественных дешёвых кормов до сегодняшнего дня остаётся неразрешённой. Одними из самых дешёвых источников кормов остаются многолетние травы и, в первую очередь, люцерна [1]. В России люцерну возделывают в Центрально-Чернозёмном, Поволжском, Северо-Кавказском регионах [2]. Люцерну, как и другие многолетние бобовые травы, используют на сено, сенаж, травяную муку, а так же на зелёную подкормку и выпас [3]. Изменение

климатических условий, появление новых технологий и техники, создание и внедрение новых сортов требуют дополнительного изучения их влияния, а также последующей корректировки рекомендаций.

Цель и задачи. Целью опыта было изучение продуктивности двух сортов люцерны при разных способах посева в условиях лесостепи среднего Поволжья. В связи с этим предполагалось проработать широкий круг вопросов по сравнительной оценке, хозяйственной и биологической характеристике, а именно: структура вегетационного периода, полнота всходов, сохранность растений, динамика ростовых процессов, густота стеблестоя, сравнительная продуктивность и кормовая ценность урожая.

Условия и методика. Опыт по сравнительной продуктивности многолетних трав был заложен в 2003 году на выводном поле в экспериментальном севообороте кафедры растениеводства. Люцерна сорта Зайкевича и голландского сорта Медея высевалась с междурядьями 15 и 45 см, с нормами высева 9,0 и 7,0 млн. шт./га (18 и 14 кг/га) соответственно. Опыты закладывались в четырёхкратной повторности, размер делянок 150,4 м². Агротехника опыта и методика – общепринятая для работы с кормовыми культурами.

Результаты исследований. Всходы трав появились на 10-11 день после посева. Полнота всходов варьировала в промежутке 30,1-45,4% (табл. 1). Наиболее высокой полнотой всходов обладал голландский сорт Медея (42,5-45,4%).

Таблица 1

Полнота всходов и сохранность растений к уборке, 2003 г.

Вариант	Норма высева, шт./м ²	Взошло шт./м ²	Полнота всходов, %	Число растений к уборке, шт./м ²	Сохранность, %
Рядовой способ посева (15 см)					
Люцерна Зайкевича	900	271	30,1	226	83,4
Люцерна Медея	900	383	42,5	314	82,0
Широкорядный способ посева (45 см)					
Люцерна Зайкевича	700	242	34,6	206	85,1
Люцерна Медея	700	318	45,4	267	84,0

В рядовых вариантах полнота всходов люцерны сорта Медея превышала сорт Зайкевича на 12,4%, в ширококорядных – на 10,8%. Кроме того, при ширококорядном способе посева полнота всходов оказалась немного (2,9-4,5%) выше, чем при рядовом.

Сохранность растений к уборке варьировала в пределах 82,0-85,1%. Более высокой сохранностью обладала люцерна Зайкевича, превышая люцерну Медея в рядовых вариантах в среднем на 1,4; в ширококорядных – на 1,1%. Широкорядные варианты также отличались более высокой сохранностью, чем рядовые. Широкорядные варианты люцерны Зайкевича превышали рядовые в среднем на 1,7; Медеи – на 2,0%.

Согласно фенологическим наблюдениям значительных различий в продолжительности межфазных периодов между сортами не выявлено. В некоторые годы наблюдалось отставание люцерны Медея к фазам начала цветения – цветение на 1-2 дня.

Как и по другим показателям, динамика линейного роста в год посева (табл. 2) отличается от следующих годов, поэтому рассматривать их нужно отдельно.

При рядовом способе посева травостой люцерны Зайкевича был выше на 4,6-11,9%, при ширококорядном – на начальных фазах развития люцерны Медея была выше в среднем на 8,5-13,1%, к фазе цветения различий в высоте практически не наблюдалось.

В среднем значительных различий по высоте травостоя между сортами люцерны не наблюдалось.

Основными показателями, характеризующими продуктивность, являются урожайность (табл. 4) и кормовые достоинства (табл. 5, 6).

Таблица 2

Динамика линейного роста, 2003 г.

Варианты	Высота растений по фазам развития, см		
	отрастание – ветвление	бутонизация	цветение
Рядовой способ посева (15 см)			
Люцерна Зайкевича	22,0	23,8	38,0
Люцерна Медея	21,0	21,6	40,4
Ширококорядный способ посева (45 см)			
Люцерна Зайкевича	20,5	24,3	37,3
Люцерна Медея	22,4	29,4	32,4

Таблица 3

Средняя высота травостоя 2004-2006 гг.

Варианты	Средняя высота растений по фазам развития, см				
	ветвление	бутонизация – начало цветения	цветение	зел. спелость бобов	полная спелость бобов
Рядовой способ посева (15 см)					
Люцерна Зайкевича	43,4	53,4	56,8	67,4	77,8
Люцерна Медея	43,0	51,6	59,7	68,4	77,9
Ширококорядный способ посева (45 см)					
Люцерна Зайкевича	38,6	50,9	64,5	67,2	81,0
Люцерна Медея	40,1	50,4	62,3	69,6	73,9

Таблица 4

Суммарная урожайность сортов люцерны за 2003-2006 гг.

Вариант	Урожай зелёной массы, т/га					Доля отавы в суммарном урожае, %			
	2003	2004	2005	2006	сумма	2003	2004	2005	2006
Рядовой посев (междурядья 15 см)									
Люцерна Зайкевича	5,4	17,4	24,0	26,7	73,5	-	25,3	30,8	36,3
Люцерна Медея	6,0	15,4	25,6	29,0	76,0	-	29,2	28,9	33,1
Ширококорядный посев (междурядья 45 см)									
Люцерна Зайкевича	8,7	12,6	19,2	24,4	64,9	-	46,8	40,0	42,2
Люцерна Медея	8,2	14,8	17,9	19,7	60,6	-	41,2	37,4	36,0

Таблица 5

Кормовые достоинства в среднем за 2003 – 2006 гг.

Варианты	Получено, т/га						Приходится ПП на 1 корм. ед., г
	СВ	ЭКЕ	корм. ед	ПП	КПЕ	ОЭ, МДж	
рядовой посев (междурядья 15 см)							
Люцерна Зайкевича	3,31	2,92	2,11	0,502	3,79	29,32	238
Люцерна Медея	3,01	2,68	1,97	0,465	3,51	27,06	234
широкорядный посев (междурядья 45 см)							
Люцерна Зайкевича	2,55	2,24	1,56	0,379	2,89	22,26	245
Люцерна Медея	2,39	2,18	1,54	0,369	2,79	21,64	239

В год посева ширококорядные варианты были более продуктивны, превысив рядовые на 26,8-38,0%. Более урожайным в ширококорядных вариантах был сорт Зайкевича, который превысил сорт Медея на 5,7%. В рядовых вариантах более урожайным (на 10%) был сорт Медея.

В 2004 году урожай зелёной массы люцерны был значительно выше. В варианте – при рядовом способе посева урожайность была выше, чем при ширококорядном в среднем на 3,9 у сорта Медея и 27,6% – у сорта Зайкевича. Таким образом, из сортов при рядовом способе посева более

урожайным был сорт Зайкевича, при широкорядном способе – Медея. По доле отавы в суммарном урожае видно, что широкорядные варианты обладают более высокой отавностью. Более отавным в широкорядных вариантах был сорт Зайкевича, в рядовых – Медея.

Таблица 6

Кормовые достоинства отавы в среднем за 2003 – 2006 гг.

Варианты	Получено, т/га						Приходится ПП на 1 корм. ед., г
	СВ	ЭКЕ	корм. ед	ПП	КПЕ	ОЭ, МДж	
рядовой посев (междурядья 15 см)							
Люцерна Зайкевича	3,36	2,80	1,90	0,410	3,33	28,01	217
Люцерна Медея	4,01	3,40	2,34	0,495	3,95	34,08	212
широкорядный посев (междурядья 45 см)							
Люцерна Зайкевича	4,12	3,56	2,45	0,517	4,13	35,5	210
Люцерна Медея	3,13	2,75	1,92	0,406	3,25	27,26	212

На третьем году жизни урожайность трав продолжает нарастать. Урожайность рядовых вариантов, так же превышает широкорядные на 20-30,1%. В отличие от предыдущего года, в рядовых вариантах более урожайными были варианты сорта Медея, в широкорядных – Зайкевича. Отавность широкорядных вариантов выше, чем у рядовых, однако, доля отавы, по сравнению с прошлым годом, снижается. При этом, доля отавы в рядовых вариантах, возрастает. Из сортов более отавным во всех вариантах был сорт Зайкевича.

В 2006 году доля отавы в рядовых вариантах продолжает возрастать, но широкорядные варианты по-прежнему остаются более отавными. По суммарной урожайности при рядовом способе посева более урожайным был сорт Медея (29,0 т/га), при широкорядном способе – Зайкевича (24,4 т/га).

В сумме за четыре года исследований наиболее высокая урожайность у сорта Медея при рядовом способе посева. Урожайность этого сорта в рядовых вариантах была выше, чем в широкорядных в среднем на 20,3%. Урожайность сорта Зайкевича в рядовых вариантах была выше на 11,7%.

Основными показателями, характеризующими ценность урожая, являются кормовые достоинства, которые включают сбор сухого вещества, кормовых и энергетических кормовых единиц, переваримого протеина, кормопротеиновых единиц и обменной энергии.

По сбору сухого вещества рядовые варианты превышают широкорядные на 20,6-23,0%, причём люцерна Зайкевича продуктивнее люцерны Медея в рядовых вариантах в среднем на 9,1%, в широкорядных – на 6,3%. По остальным показателям наблюдается такая же зависимость. По содержанию обменной энергии и ЭКЕ рядовые варианты превышают широкорядные на 20-24%. Отношение переваримого протеина к кормовым единицам выше в широкорядных вариантах на 2,1-2,9%.

Другая зависимость была характерна для отавы. В рядовых вариантах по всем показателям сорт Медея был продуктивнее. Сбор сухого вещества выше на 16,2; обменной энергии и ЭКЕ – на 17,8; переваримого протеина – на 17,2%. В широкорядных вариантах сорт Зайкевича был более продуктивным. Он в среднем образовывал 4,12 т/га сухого вещества, 2,45 т/га кормовых единиц, 0,517 т/га переваримого протеина.

По отношению переваримого протеина к кормовым единицам наблюдается следующая зависимость: варианты с наибольшими показателями по сбору основных показателей имеют меньшее отношение ПП к кормовым единицам.

Заключение. Из результатов опыта видно, что в год посева более продуктивны широкорядные варианты люцерны, причём у сорта Медея, видимо, это связано с более высокой полнотой всходов, а у сорта Зайкевича – с более высокой сохранностью растений, особенно в широкорядных вариантах.

В последующие годы более урожайными были варианты, высеянные рядовым способом. По суммарной урожайности видно, что в рядовых вариантах более урожайными были варианты сорта Медея, в широкорядных – Зайкевича.

При анализе линейного роста значительных различий между сортами выявлено не было.

По сбору сухого вещества, кормовых и энергетических кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии также рядовые варианты более продуктивны, чем широкорядные.

Рекомендация производству. Проанализировав полученные данные и результаты, можно дать следующие рекомендации: в зависимости от способа посева можно использовать при рядовом посеве (междурядья 15 см) как сорт Медея, отличающийся немного более высокой урожайностью, так и сорт Зайкевича, отличающийся более высокими кормовыми достоинствами. При широкорядном посеве (междурядья 45 см) рекомендуется использовать сорт Зайкевича, отличающийся более высокими урожайностью и качеством корма.

Библиографический список

1. Васин, В.Г. Пути повышения устойчивости кормопроизводства в Самарской области / Васин В.Г., Ельчанинова Н.Н. // Достижения и новейшие технологии в агрономии на рубеже веков. – Самара, 2002. – 8 с.
2. Корякина, В.Ф. Особенности роста и развития многолетних кормовых растений. – М. ; Л. : Наука. – С. 29, 44 с.
3. Тарковский, М.И. Люцерна. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Колос, 1974.

УДК 633.21: 633.31/37

Ельчанинова Н.Н., Ласкин О.Д., Старостин А.Е.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ С БОБОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрены особенности формирования смешанных посевов мятликовых, бобовых и других культур разного направления использования в условиях Самарской области.

Features of the mixed crops grass family formation and leguminous cultures of using the different direction in conditions of the Samara area are considered.

Увеличение производства сбалансированных, высокопитательных кормов является приоритетным направлением развития кормопроизводства Поволжского региона, немаловажное место в котором должно отводиться смешанным посевам кормовых культур. Человечество уже давно и с успехом использует положительные качества размещения на одной площади мятликовых и бобовых культур. Так, в регионе широкое распространение получили посевы вики с овсом, вики с ячменем, вики с суданской травой, гороха с ячменем, подсолнечника с вико-овсом, озимой вики с озимой рожью, кукурузы с соей, люцерны с кострцом и некоторые другие [5, 6].

Цель и задачи исследований. С целью дальнейшего изучения и подбора компонентов для смешанных посевов из числа малораспространенных и нетрадиционных кормовых культур, на кафедре растениеводства СГСХА проводятся многолетние исследования. Представлены данные по некоторым из вариантов изучаемых силосных и сено-сенажных конвейеров, которые позволят выявить основные закономерности взаимного влияния бобовых и мятликовых компонентов.

Условия и методика. Методика закладки опытов и агротехника возделывания культур общепринятые в зоне лесостепи Среднего Поволжья. В обоих опытах вслед за уборкой предшественника проводится дисковое лущение. Вносится 100% фосфорных и калийных, 50% азотных удобрений от расчетных доз. Основная обработка почвы – отвальная вспашка на глубину 23-27 см. Весенняя обработка заключается в бороновании зяби, культивации, внесении 50% азотных удобрений, предпосевной культивации, прикатывании почвы. Посев выполнялся сеялкой СН-16: в опытах с силосными культурами широкорядным способом (в смеси за два прохода); в опытах с сено-сенажной группой – смесью семян сплошным рядовым способом. Нормы высева

семян общепринятые для данной зоны, в смесях – уменьшенная на 50%. После посева проводилось прикатывание.

Результаты исследований. Обобщенные результаты двух опытов показывают, что при подборе компонентов для составления смесей необходимо учитывать, в первую очередь, их морфологические и биологические особенности. Так вика, как влаголюбивая и холодостойкая культура требует самых ранних сроков посева. При посеве во второй декаде мая, когда почва достаточно прогреется для посева ее теплолюбивых сокомпонентов (суданской травы, кормового проса или сахарного сорго), она зачастую страдает от недостатка влаги, всходы изреживаются (по нашим данным на 10-17%). Высеивать же эти компоненты смесей в два срока нецелесообразно, поскольку увеличиваются затраты на посевные работы, кроме того, при позднем посеве второго компонента повреждаются всходы вики.

Другой проблемой составления смесей является разнокачественность посевного материала и в первую очередь размера семян. Масса 1000 семян подсолнечника, кукурузы и вики составляет 75; 210; 50 г, а донника, суданки, проса и сорго – намного меньше, всего 2; 12; 28 и 22 г. Поэтому высевать силосные культуры приходится либо за два прохода, либо приобретать современные пропашные сеялки, например Кинзе 2000, которые могут за один проход высевать разные культуры на разную глубину. В наших опытах более качественным посевом отличались варианты: подсолнечник + вика + овес и посевы сено-сенажного направления использования: суданская трава + донник, кормовое просо + донник или вика и др. Из-за разной текучести семян в ходе посева может наблюдаться их сепарация в сеялках, поэтому смеси таких культур как донник, вика, просо и сорго засыпают в небольшом объеме $\frac{1}{2}$ семенного бункера и постоянно перемешивают. Смешивать смеси семян с удобрениями или другим балластом не рекомендуется.

Семена донника зачастую имеют твердокаменную – то есть плотную влагонепроницаемую оболочку. Это биологический защитный механизм культуры, больше характерный для сорняков, поскольку семена могут сохраняться в почве 3-5 лет. По этой причине в наших опытах полевая всхожесть донника не превышала в среднем 72-74%. Устранить проблему позволит скарификация семян.

Другого негативного взаимовлияния прорастающих семян в ходе исследований обнаружено не было.

С появлением всходов признаками биологической и морфологической совместимости культур становится интенсивность их роста. Худшими оказались посевы, в которых обе культуры медленно развиваются в начальный период; или у них крайне не соответствуют ростовые процессы – одна культура быстро перерастает, затеняет и угнетает другую (в данной статье эти варианты не рассматриваются). В наших вариантах формировалась ярусная структура, с равномерным расположением листового аппарата. Как правило, бобовый компонент занимал нижний ярус: высота вики была ко времени уборки 65-72 см, донника – 63-85 см, в то время как суданская трава достигла 90-128 см, кукуруза и сахарное сорго при широкорядном посеве – 125-215 см. Более выровненным травостой формировался в сплошных рядовых посевах сорго и кормового проса (72-95 см) в смесях с бобовыми культурами.

В ярусных смешанных посевах более продуктивно работает листовой аппарат. При сочетании парноперистых (у вики) и тройчатых (донника) листьев с линейными листьями мятликовых культур повышался КПД использования ФАР, эффективность и продолжительность работы листьев. Для некоторых вариантов смесей (суданская трава + донник, кормовое просо + донник, сорго широкорядного посева + донник) это явилось основным фактором повышения общей продуктивности. В других посевах (подсолнечник + вико-овес, суданская трава + вика, суданская трава + донник) во второй половине вегетации все же отмечалось затенение нижнего яруса и снижение ЧПФ бобового компонента, однако общий уровень продуктивности нивелировался загущенностью посевов.

Участие в посевах суданской травы и кормового проса позволяет агроценозам саморегулировать плотность травостоя. Отставая в первоначальном развитии от донника и особенно вики, эти мятликовые культуры активно растут в конце июня – начале июля. Они активно формируют многочисленные боковые побеги только в разреженном травостое и остаются

слабокустистыми в загущенном. Это очень важный признак сохранения смешанного агроценоза в активном рабочем состоянии. Противоположный пример – трехкомпонентная смесь подсолнечника с викой и овсом, где в стрессовых ситуациях, например при недостатке влаги, выпадают отдельные компоненты.

Представленные в таблице 1 экспериментальные данные подтверждают перспективы расширения в Самарской области и Среднем Поволжье смешанных посевов различного направления использования. Лучшие варианты в силосной группе (подсолнечник + вико-овес, кукуруза + донник и сахарное сорго + донник) и сено-сенажного направления (смеси суданки, кормового проса и сорго с донником) обеспечивают получение 23,6-29,6 т/га зеленой массы, 5,88-9,0 т/га сухого вещества, 0,44-0,82 тыс. кормовых единиц, 60,5-92,8 ГДж/га обменной энергии с высокой обеспеченностью зеленой массы (102-128 г) переваримым протеином (табл. 1).

Аналогичные данные представлены и в других многочисленных исследованиях [1, 2, 3, 4].

Таблица 1

Продуктивность смешанных посевов кормовых культур разного направления использования

Культуры и смеси	Сбор с урожаем, т/га (тыс./га)					Обеспеченность 1 корм. ед. ПП, г
	зеленой массы	СВ	ПП	КПЕ	ОЭ, ГДж/га	
Силосного использования (1996-1998 гг.)						
Подсолнечник	23,2	5,63	0,33	3,66	57,0	82
Подсолнечник + вика + овес	24,6	6,03	0,49	4,66	60,5	111
Подсолнечник + донник	23,6	5,84	0,44	4,28	58,0	106
Кукуруза	25,2	5,88	0,30	4,70	56,6	56
Кукуруза + донник	28,6	6,93	0,53	5,24	66,2	102
Сахарное сорго	27,2	7,0	0,37	4,69	68,2	65
Сорго + донник	29,5	7,65	0,59	5,80	73,1	104
Сено-сенажного использования (2000-2003 гг.)						
Суданская трава	25,8	7,44	0,49	5,26	71,9	87
Суданка + донник	27,1	7,77	0,74	6,58	74,4	128
Суданка +вика	22,2	7,25	0,69	6,31	71,3	122
Кормовое просо	26,5	7,68	0,46	5,48	77,5	73
Просо + донник	27,1	8,38	0,77	7,07	81,5	120
Просо + вика	22,9	7,38	0,70	6,58	75,0	114
Сахарное сорго	30,7	8,00	0,47	5,68	81,5	70
Сорго + донник	29,6	9,30	0,82	7,88	92,8	109
Сорго + вика	21,2	7,31	0,65	6,39	75,3	104
Донник	24,6	7,44	0,94	7,80	75,5	151

НСП₀₅ общ. 2,67 1,05

Выводы. На основании полученных данных и анализа результатов других ученых, мятликово-бобовые и другие травосмеси приобретают целый ряд преимуществ от совместного произрастания:

- полнее используются запасы влаги и питательные вещества почвы, за счет формирования многоярусной корневой системы, «бесплатного» азота бобовых, и усвоенных донником труднодоступных фосфорных соединений;
- усиливается взаимообмен корневыми выделениями. Как известно, прижизненные выделения сахаров, аминокислот, органических кислот и других веществ достигают не менее 2-12% суммарной продуктивности фотосинтеза растений;
- повышается биологическая способность подавления сорной растительности;
- улучшается физическое и фитосанитарное состояние почвы;
- продляются сроки использования смешанных травостоев в среднем на 4-12 дней;
- мятликовые компоненты выступают в роли поддерживающих культур для вики;

- повышается продуктивность травосмеси (если они правильно составлены) и питательность корма.

Дальнейшее изучение разных видов и групп культур в одновидовых и смешанных посевах в условиях Поволжского региона продолжатся.

Библиографический список

1. Беляк, В.Б. Смешанные посевы в лесостепной зоне Среднего Поволжья / Беляк В.Б., Бражников О.Ф., Семенова Е.Ф. // Кормопроизводство. – 1998. – № 9. – С. 6-9.
2. Васин, А.В. Продуктивность смешанных посевов мятликовых культур и гороха на фураж / Васин А.В., Васина Н.В., Васин В.Г., Ельчанинова Н.Н. // Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке : сб. науч. трудов СГСХА. – Самара, 2004. – С. 113-119.
3. Васин, В.Г. Приемы возделывания зернобобовых культур на разных уровнях минерального питания в Среднем Поволжье / Васин В.Г., Васин А.В., Васин А.В. [и др.] // Актуальные проблемы сельскохозяйственной науки и образования : сб. науч. трудов II Международной научно-практической конференции. – Самара, 2005. – С. 33-36.
4. Ельчанинова, Н.Н. Культура однолетних трав и проблема зеленого корма в Среднем Поволжье : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Саратов, 1973. – 37 с.
5. Ельчанинова, Н.Н. Подбор кормовых культур и особенности их возделывания в системе зеленого конвейера // Информационный листок. – №147. – Куйбышев, 1981. – 5 с.
6. Петрушкина, А.С. Однолетние кормовые культуры в чистых и смешанных посевах с бобовыми культурами / Петрушкина А.С., Тюрин А.С. // Кормопроизводство. – 1978. – №5.

УДК 633.2 : 631.95

Ласкин О.Д., Старостин А.Е.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ В СТАБИЛИЗАЦИИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА РЕГИОНА

Рассмотрены актуальные проблемы повышения значимости смешанных посевов кормовых культур для повышения урожайности и стабилизации кормопроизводства в современных условиях глобального потепления климата.

Actual problems of the forage crops mixed seeding importance of the increasing for increase of productivity and stabilization fodder production in modern conditions of global climate warming are considered.

Агропромышленный комплекс России является многофакторной отраслью, на которую наряду с экономической, политической и социальной сферами все большее влияние в последние годы оказывает природный климатический фактор.

По прогнозам метеорологов в Самарской области к середине XXI века сформируется климат, характерный сегодня для Воронежской и даже Полтавской областей [7]. При этом, сумма активных температур достигнет 2771⁰С, средняя температура самого холодного месяца составит 6,5⁰С, количество осадков незначительно увеличится. Только за последние 23 года по данным многолетних наблюдений на метеостанции Усть-Кинельская, температура воздуха во все месяцы не опускается ниже средних многолетних значений, а средняя температура за год повысилась на 1,6⁰С. Осадков за год выпадает больше – в среднем на 34% или на 141 мм! Причем увеличение увлажнения происходит в основном в зимние месяцы. В результате, годовой ход осадков стал более выровненным с максимальными значениями в начале зимы (декабрь) и в начале лета (июнь) и минимальными – в марте. Вегетационный (безморозный) период стал на 10 дней продолжительнее, что повысило сумму активных температур до 2751 или на 201⁰С по сравнению со среднемноголетними значениями! В результате увеличился гидротермический коэффициент с 0,82 до 0,84. За рассматриваемый период избыточно влажных годов (ГТК >= 1,6) не было. Сравнительно

небольшую повторяемость (менее 10%) имели влажные и сухие годы, наибольшую повторяемость (38%)- засушливые годы (ГТК = 0,7-1,0) [6].

Но вот парадокс – с «улучшением» климата за эти годы произошло значительное снижение продуктивности большинства сельскохозяйственных культур: озимой пшеницы – на 20-30%, яровой пшеницы и проса – на 30-40%, кормовых культур – на 20-25% и т.д., а продуктивная неустойчивость по годам возросла в 1,5-2 раза! Конечно, главная проблема – это провальные реформы АПК страны в 90-е годы, с результатами которой сельхозпроизводство не может справиться даже в XXI веке. Существенно снизилась энергообеспеченность производства, производительность труда, уровень агротехники, объемы мелиорации, химизации, катастрофически обострилась проблема деградации почв. Как известно, снижение уровня производства – повышает его зависимость от климатических факторов.

Таким образом, глобальное изменение климата и сложности переходного периода заставляют отечественный Агропром перестраивать свою хозяйственную деятельность в следующих направлениях.

1) Изменять видовой набор культур. В Поволжье получают распространение некогда «экзотические» культуры: лен масличный, соя, зерновая кукуруза, зерновое сорго, кормовая культура – мальва, рапс яровой и озимый, озимый ячмень, многорядный сильнокустящийся ячмень. Возрастают площади посева многолетних трав, в том числе нетрадиционных, например, козлятника восточного.

2) Широко внедряются новые технологии – энерго- и ресурсосберегающие с элементами минимальной обработки почвы и точного земледелия, с использованием современного комплекса многофункциональных, универсальных, влагосберегающих машин.

3) Селекционеры активизировали свою работу по интродукции новых культур и выведению более адаптированных к быстро изменяющимся погодным условиям сортов и гибридов. Так появились новые ультрараннеспелые и раннеспелые сорта и гибриды подсолнечника (Поволжский 8, Маринил, Санмарин 370 и др.), кукурузы – Кинбел-144 СВ, детерминантные, усатые сорта гороха Флагман-7, Флагман-10, приспособленные для Поволжья сорта сои – Кинелянка, Магева, Самер 1, СОЕР 7, льна масличного – Кинельский 2000, мальвы – Волжская, многие засухоустойчивые сорта пшеницы, проса и других культур. Притом, даже для теплолюбивых культур (кукурузы, сорго, сои, суданской травы и др.) налаживается местная семеноводческая база.

4) Разрабатываются и реализуются целевые программы по биологизации земледелия и развитию каждой из отраслей АПК. Так, принятая программа развития животноводства мясного и молочного направлений, предусматривает наряду с резким увеличением поголовья животных создать в каждом регионе стабильную и полноценную кормовую базу.

Цель и задачи исследований. Передовой опыт науки и практики показывает, что для более полного использования биоклиматического потенциала региона и повышения продуктивности пашни необходимо увеличивать посевы промежуточных (покровных, поукосных, пожнивных) культур и смешанных посевов. Правильно составленные совместные и смешанные посевы стабилизируют и повышают продуктивность агроценоза, полноценность и разнообразие рационов животных.

Это подтверждают многолетние исследования смешанных посевов различных культур сотрудниками кафедры растениеводства Самарской ГСХА. В результате исследований накоплен большой научный и практический опыт формирования поливидовых посевов: многолетних трав [3]; однолетних многокомпонентных смесей [4]; силосных культур [5]; сорто- и видосмесей зернофуражных и зернобобовых культур [2] и др.

Рассмотрим механизм повышения экологической устойчивости смешанных посевов на примере одного опыта. В 2000-2003 гг. изучались смешанные посевы однолетних кормовых культур. В качестве контрольных вариантов использовались одновидовые посевы суданской травы, кормового проса и сахарного сорго, а в качестве изучаемых - их двухкомпонентные смеси с мальвой мелюка, донником белым однолетним, рапсом и викой.

Условия и методика. Опыты закладывались на умеренном уровне минерального питания растений (средние расчетные дозы на планируемый урожай 30 т/га зеленой массы) в трехкратном

повторении. Размещение делянок систематическое, учетная площадь 50 м². Агротехника возделывания культур общепринятая в зоне лесостепи Среднего Поволжья.

Результаты исследований. Было установлено, что сочетание в посевах культур с разными биологическими свойствами (холодостойких и теплолюбивых, влаголюбивых и засухоустойчивых и т.д.) позволяет использовать флуктуационный тип дифференциации экологических ниш [1]. При недостатке притока факторов жизни, например, влаги при засухе или света при чрезмерном загущении и неправильном соотношении компонентов смесей происходит их угнетение. Однако недобор урожая одного компонента компенсируется устойчивой продуктивностью другого, так как на изменения условий внешней среды они реагируют по-разному. Это обуславливает экологическую гибкость смешанных посевов, создается саморегулирующая система. Другим примером могут служить почти идеальные природные ценозы. Они сохраняются длительное время без внешнего вмешательства.

В некоторых вариантах опытов отмечалась четко выраженная *сезонная дифференциация*. Она реализуется при подборе видов с разновременными критическими периодами водопотребления и потребления питательных веществ. Критерием совместимости компонентов в этом случае служит различие в сроках формирования генеративных органов (фаз бутонизации, выметывания и цветения). Такие явные различия темпов развития характерны для суданской травы и рапса; кормового проса, сахарного сорго, рапса и вики. Так, выметывание и цветение суданской травы отмечалось в среднем за четыре года 22-29 июля, а цветение рапса 7-14 июля. В вариантах с позднеспелыми культурами сорго и просо разница во времени была еще большей 20-30 дней. Такое крайнее проявление сезонной дифференциации негативным образом отразилось явным угнетением растений. Более благоприятным оказалось сочетание мятликовых культур с донником и мальвой, которые имеют продолжительный период цветения и созревания.

Еще одним критерием совместимости компонентов смешанных посевов является *морфологический тип дифференциации экологических ниш*. Например, формирование в посевах их ярусного расположения. В наших опытах нетрадиционные культуры на протяжении всего вегетационного периода отставали в росте, занимали нижний ярус. Особенно контрастными были варианты с участием суданской травы. Более выровненным формировался травостой с кормовым просом и сахарным сорго.

Известно, что в смешанных посевах формируется не только надземная, но и подземная ярусность. Корневая система разных видов растений пронизывает больший объем почвы. Они полнее и продуктивнее используют запасы влаги и элементов питания.

Улучшается не только архитектура смесей, но и создается рациональная оптико-биологическая структура посевов, что способствует более интенсивному использованию солнечной радиации. По сравнению с одновидовыми, в лучших вариантах смешанных посевов суданки, проса или сорго с мальвой или донником, изменялась доля листьев в урожае, повышалась их максимальная площадь. Фотосинтетический аппарат интенсивнее работал (увеличивалась ЧПФ в вариантах с донником), либо сохранял активность более продолжительное время (увеличивался ФП в вариантах с мальвой).

Улучшать световой режим фитоценоза позволяет способность суданской травы, кормового проса и мальвы саморегулировать плотность стеблестоя. В загущенных посевах количество их боковых побегов и ветвей снижается. Донник и мальва интенсивно растут во второй половине вегетации. Почти до уборки у них отмечалось формирование и приrost новых листьев. Увеличивалась продолжительность активной фотосинтетической деятельности посевов.

Из-за участия в смесях разнородных культур формировалась неоднородная ассимилирующая поверхность. При сочетании листьев разной формы, ширины и направленности поглощается более длительное время широкий спектр солнечных лучей, повышается эффективность использования света (КПД ФАР).

Такие положительные изменения агрофитоценозов способствовали более продуктивной их работе. Ко времени уборки на сено, в фазе выметывания просовидных, в среднем за четыре года исследований они в одновидовых посевах накопили 25,8-30,7 т/га зеленой массы и 7,44-8,0 т/га

сухого вещества. В смешанных посевах наиболее продуктивными оказалось сочетание просовидных культур с мальвой или донником, соответственно 27,1-31,0 и 6,48-9,3 т/га (табл. 1).

Таблица 1

Продуктивность посевов однолетних кормовых культур, т/га, в среднем за четыре года*

Варианты опыта	Урожай, т/га		Сбор с урожаем		Обеспеченность 1 к. ед. ПП, г
	зеленой массы	сухого вещества	ПП	кормовых единиц	
Суданская трава	25,8	7,44	0,49	5,63	87
Суданка / мальва	27,7	6,48	0,58	4,58	126
Суданка / донник	27,1	7,77	0,74	5,76	128
Суданка / рапс	24,3	7,22	0,51	4,70	109
Суданка / вика	22,2	7,25	0,69	5,68	122
Кормовое просо	26,5	7,68	0,46	6,33	73
Просо / мальва	27,1	7,62	0,68	5,77	117
Просо / донник	27,1	8,38	0,77	6,43	120
Просо / рапс	23,4	7,70	0,60	5,93	100
Просо / вика	22,9	7,38	0,70	6,16	114
Сахарное сорго	30,7	8,00	0,47	6,68	70
Сорго / мальва	31,0	8,08	0,70	6,71	104
Сорго / донник	29,6	9,30	0,82	7,53	109
Сорго / рапс	21,5	7,03	0,44	5,29	83
Сорго / вика	21,2	7,31	0,65	6,26	104
Мальва	26,7	5,95	0,74	5,03	147
Донник	24,6	7,44	0,94	6,22	151
Рапс	21,6	5,30	0,47	3,47	136
НСР ₀₅ общ.	2,27	0,54			

* Примечание: урожайные данные в среднем за 2000-2003 гг. при уборке вариантов в фазу выметывания просовидных культур.

Выводы. Участие в смесях высокобелковых кормовых культур повышало обеспеченность зеленой массы переваримым протеином и другими питательными веществами. Содержание в 1 корм. ед. переваримого протеина повышалось с 70-87 до зоотехнически обоснованных норм 104-128 г. Таким образом, возделывание кормовых культур в смесях приобретает функциональный тип дифференциации экологических ниш.

Стабилизировалась продуктивность смешанных посевов. Если в одновидовых посевах колебания урожаев по годам достигали 23-30%, то в лучших вариантах смесей – лишь 18-21%.

Результаты многолетних исследований подтверждают, что в современных изменяющихся климатических условиях смешанные посевы кормовых культур должны стать важным фактором стабилизации кормопроизводства региона.

Библиографический список

1. Бенц, В.А. Поливидовые посевы в кормопроизводстве: теория и практика // РАСХН. Сиб. отделение. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1996. – 228 с.
2. Васин, А.В. Продуктивность сорто- и видосмесей гороха со злаковыми культурами на зерносеяж и фураж / Васин А.В., Васина Н.В. // Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур : сб. науч. трудов СГСХА, посвященный 125-летию П.Н. Константинова. – Самара, 2002. – С. 104-108.
3. Васин, В.Г. Особенности создания травостоев одновидовых и поливидовых посевов многолетних трав в беспокровном и подпокровном посеве / Васин В.Г., Васин А.В., Брагин А.А.

[и др.] // Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке : сб. науч. трудов СГСХА. – Самара, 2004. – С. 73-82.

4. Васин, В.Г. Продуктивность однолетних травосмесей при весеннем и летнем сроках посева / Васин В.Г., Золотов Н.А., Васин А.В. // Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке : сб. науч. трудов СГСХА. – Самара, 2004. – С. 82-84.

5. Ельчанинова, Н.Н. Пути повышения эффективности возделывания силосных культур в Самарской области / Ельчанинова Н.Н., Ласкин О.Д., Раудин В.И. // Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке : сб. науч. трудов СГСХА. – Самара, 2004. – С. 168-172.

6. Самохвалова, Е.В. Агрометеорологические особенности периода 1983 – 2003 гг. в Кинельском районе Самарской области / Самохвалова Е.В., Самохвалов В.А. // Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке : сб. науч. трудов СГСХА. – Самара, 2004. – С. 233-238.

7. Сиротенко, О.Д. Оценка влияния изменений климата на сельское хозяйство методом пространственно- временных аналогов / Сиротенко О.Д., Павлова В.Н. // Метеорология и гидрология. – 2003. – №8.

УДК 635.37

Петрушкина А.С.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕРВОГО УКОСА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КОРМОВОЕ ДОСТОИНСТВО КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

В статье по результатам четырнадцатилетних исследований показано, что лучшим сроком проведения первого укоса козлятника восточного является фаза начала цветения.

In this article after fourteen years researches results it is shown, that the East Gout grass first crops hay carrying out best time is the blossom-beginning phase.

Одной из важнейших проблем в кормопроизводстве является увеличение производства растительного белка. Решение её в условиях экономического кризиса возможно за счет подбора кормовых трав с повышенным содержанием протеина, обладающих высокой кормовой и семенной продуктивностью [1, 2]. К числу наиболее перспективных кормовых культур относится козлятник восточный. Он обладает комплексом хозяйственно-ценных признаков: долголетием, зимостойкостью, интенсивным ранневесенним отрастанием, надежной и стабильной семенной продуктивностью при ранних сроках созревания. Козлятник восточный отличается высокой биологической пластичностью и большими потенциальными возможностями. Об этом свидетельствуют примеры его успешного возделывания, начиная с западных районов до южного Сахалина с урожаем зеленой массы 30,0-80,0 т и сена до 17,5 т с 1 га [3, 4, 5].

Цель и задачи исследований. Изучение влияния сроков отчуждения первого укоса на урожайность, качество корма и продуктивное долголетие козлятника восточного.

Условия и методика исследований. Опыты заложены в 1993 г. в экспериментальном кормовом севообороте. Почва опытного участка – обыкновенный среднегумусный среднесуглинистый чернозем с высокой обеспеченностью легкогидролизуемым азотом, повышенной – фосфором и очень высокой – обменным калием, pH – 7,1. На глубине 60-70 см начинается щебенка. Содержание гумуса – 6,9%.

Предшественник – однолетние травы, 9 мая 1993 г. внесены удобрения из расчета $N_{20}P_{100}$ под предпосевную культивацию с последующим прикатыванием кольчатыми катками.

Посевная площадь делянки 50 м², повторность вариантов – четырехкратная. Семена козлятника восточного сорта Гале предварительно скарифицированы, а в день посева обработаны ризоторфином. Норма высева семян козлятника восточного 4 млн. всхожих семян или 25 кг на 1 га. Посев проведен 13 мая 1993 г. беспокровно сеялкой СН-16 Б. Глубина заделки семян – 3-4 см. После посева поле прикатывалось. Уход заключался в обработке гербицидами 2,4 ДМ – 2 кг/га и иллоксаном – 4 кг/га.

В 1995, 1996 и в 1997 гг. вносился двойной суперфосфат из расчета P_{60} , в 2004 г. – $N_{10}P_{25}K_{25}$, 2005 и 2006 гг. – удобрения не вносились. Удобрения заделывались бороной. В 1994 г. удобрения не вносились потому, что фосфор был внесен в 1993 г. в запас на 2 года.

Метеорологические условия по годам были очень контрастными; 1993, 1994, 2003 и 2006 гг. – влажными; 1995, 1996 и особенно 1998, 1999 и 2005 гг. – очень засушливые; 1997, 2000, 2001 и 2004 гг. – средnezасушливые. Гидротермический коэффициент также подтверждает очень засушливый характер 1995 и 1996 гг. – 0,47; в 1999 г. – 0,60; 1998 – 0,35; 2002 – 0,42; 2005 – 0,44 при среднемноголетней – 0,73. Осенне-зимние условия во все года были удовлетворительными для перезимовки козлятника восточного.

Результаты исследований. Всходы козлятника восточного появились на восьмой день после посева. Густота стояния растений составила 2,3 млн. и полнота всходов 57,5%. В год посева козлятник восточный, по сравнению с другими многолетними травами, растет медленно. Фаза семядолей продолжается 8-10 дней, затем образуются сложные листья из одной пары листочков, а через 15-17 дней начинается стеблевание. Высота растений через 40 дней после всходов была 13-15 см, а на корнях образовались клубеньки. Цветение отдельных растений козлятника восточного началось в конце августа, высота растений достигла 45-50 см, доля листьев в урожае – 60-65%. В середине сентября подземные отпрыски у козлятника восточного достигали 3-8 см.

В первый год жизни получено 11,0 т зеленой массы и 2,65 т сухого вещества с 1 га, что в 2 раза меньше люцерны. В последующие годы козлятник восточный отличается быстрыми темпами отрастания весной. Так, 17 мая 1994 г. высота растений была 25; 27 – 32; 2 июня – 41; 10 – 64; в фазу полной спелости (22 июля) – 75 см (люцерны – 12, 26, 31, 59 см соответственно). Отрастание козлятника восточного проходило во второй половине апреля: в 1994 г. – 18-19; 1995 – 11-12; 1996 – 25-26; 1997 – 24-25; 1998 – 29-30; 1999 – 15-16; 2000 – 11-12; 2001 – 14-15; 2002 – 20-22; 2003 – 20-21; 2004 – 17; 2005 и 2006 гг. – 15 апреля. Цветение козлятника восточного наступает через 41-56 дней после весеннего отрастания.

Скашивание основного травостоя проводилось в 3 срока – в фазе бутонизации, в начале цветения и в фазе полного цветения козлятника восточного. Отава на первом варианте скашивания убиралась в фазе бутонизации, за исключением 1999, 2002 и 2005 гг. В эти годы из-за очень сухой и жаркой погоды растения не достигли фазы бутонизации. В других вариантах скашивания отавы проводилось, в основном, в период стеблевания и только в 1994 г. – в начале цветения. Полное цветение во втором укосе за годы изучения не наступало.

Отчуждение травостоя в фазе бутонизации задерживает развитие растений в последующие годы на 3-9 дней, снижая их высоту, число побегов, но доля листьев в урожае повышается. Отрицательное влияние ранних укосов усиливается с годами пользования и после засушливых лет (табл. 1).

В среднем за 1995-2006 гг. высота растений при ежегодном отчуждении в начале цветения козлятника была на 17 и в фазе цветения – на 28% больше, чем в фазе бутонизации.

Урожайность по годам пользования сильно варьировала. Со второго до шестого годов жизни разница по вариантам опыта выражена слабо. В последующие годы в большинстве лет лучшие результаты были при проведении первого укоса в начале цветения, а на двенадцатом – четырнадцатом годах жизни продуктивнее были травостои, где ежегодно скашивание проводилось в фазе полного цветения.

В среднем за 14 лет максимальный урожай зеленой массы и сухого вещества, обменной энергии и кормовых единиц получены при отчуждении травостоя в начале цветения козлятника восточного (табл. 2).

По сбору переваримого протеина лучшие показатели были при скашивании травостоя в фазе бутонизации и цветения, где получено 842 и 858 кг с 1 га, что на 9-11% больше по сравнению с фазой полного цветения. Уменьшение сбора переваримого протеина при более поздних сроках укоса вызвано снижением доли протеина и его переваримости.

В среднем за 14 лет содержание протеина в зеленой массе в фазе бутонизации равно 24,42; в фазе начала цветения – 22,15; полного цветения – 20,57; а клетчатки – 25,23; 26,75; 30,01% сухого вещества соответственно.

Таблица 1

Структура травостоя козлятника восточного

Варианты скашивания основного травостоя	1995 г.		1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
	4 мая	29 мая	27 мая	2 июня	28 мая	1 июня	15 мая	23 мая	1 июня	29 мая	1 июня	24 мая	31 мая
Высота растений, см													
Б	39	62	40	47	39	32	23	56	51	48	51	61	51
НЦ	42	74	47	58	48	32	28	69	57	55	57	70	61
Ц	52	78	53	60	55	36	28	73	66	60	61	74	65
Накопление сырой массы, кг/м ²													
Б	1,25	2,36	1,15	1,75	1,12	0,44	0,48	1,42	1,54	1,30	1,52	1,12	1,10
НЦ	1,40	2,36	1,60	1,90	1,49	0,49	0,53	1,83	2,00	1,42	1,75	1,34	1,38
Ц	1,50	2,73	2,00	2,26	1,62	0,52	0,60	2,05	2,18	1,56	1,88	1,44	1,50
Облиственность, %													
Б	58	54	55	53	54	48	57	56	54	53	55	60	61
НЦ	56	53	50	51	50	47	51	53	51	50	52	58	58
Ц	53	50	53	50	51	45	52	50	48	48	50	55	56
Количество побегов на 1 м ²													
Б	205	216	195	231	200	159	171	167	183	185	165	107	121
НЦ	208	218	299	273	206	170	185	170	196	190	180	120	134
Ц	211	220	279	279	209	186	183	175	208	198	182	131	137

Примечание: Б – бутонизация, НЦ – начало цветения, Ц – цветение.

Таблица 2

Влияние сроков скашивания на продуктивность козлятника восточного, среднее за 1993-2006 гг.

Показатели	Сроки проведения первого укоса		
	бутонизация	начало цветения	цветение
Урожай зеленой массы, т/га	21,53	23,29	22,13
%	100	108	103
Урожай сухого вещества, т/га	4,51	5,11	5,05
%	100	113	112
Переваримый протеин, кг/га	842	858	771
%	100	102	92
Обменная энергия, ГДж/га	47,84	52,60	49,27
%	100	110	103
Кормовые единицы, тыс./га	4,13	4,32	3,89
%	100	105	94
Кормопротеиновые единицы, тыс./га	6,28	6,45	5,80
%	100	103	93

Максимальный чистый доход энергии получен при использовании травостоя в начале цветения – 42,04 ГДж/га или был выше первого варианта на 13,9% и третьего – на 8,8%.

Выводы. По урожайности зеленой и сухой массы, выходу переваримого протеина, обменной энергии, кормовых единиц и агроэнергетической оценке в среднем за 14 лет лучшие результаты получены при проведении первого укоса в начале цветения козлятника восточного. Хотя при скашивании травостоя в фазе бутонизации урожай сухого вещества и выход обменной энергии были несколько ниже, чем при скашивании в начале цветения, но травостой можно использовать на 7-10 дней раньше, что очень важно в зеленом конвейере, а поступление корма идет более равномерно.

При использовании различных сроков укоса можно получать зеленый корм с третьей декады мая до середины второй декады июня, а с учетом отавы – с середины июля и до конца пастбищного периода.

Библиографический список

1. Вавилов, П.П. Новые кормовые культуры / Вавилов П.П., Кондратьев А.А. – М. : Россельхозиздат, 1995. – 351 с.
2. Кшникаткина, А.Н. Козлятник восточный. – Пенза, 2001. – 287 с.
3. Райг, Х.А. особенности агротехники // Кормовые культуры. – 1998. – №5. – С. 35-36.
4. Симонов, С.Н. Ранние зеленые корма. – М. : Московский рабочий, 1960. – 70 с.
5. Яртиева, Ж.А. Кормовая ценность и приемы возделывания козлятника восточного в условиях центральных районов Нечерноземной зоны РСФСР : автореф. ... к. с.-х. наук. – М., 1997. – 16 с.

УДК 631.482.1+470.53

Водяницкий Ю.Н. (Почвенный институт им. В.В. Докучаева)

Васильев А.А., Власов М.Н. (Пермская государственная сельскохозяйственная академия)

МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ ВОТКИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА, В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА ПЕРМИ

Исследовано влияние специфических условий почвообразования аллювиальных почв на значения удельной магнитной восприимчивости. Определён состав минералов железа и степень развития их оксидогенеза в мелкозёме и оршштейнах.

In this article the influence of alluvial soils for magnetic susceptibility soil formation specific conditions. The structure of iron minerals and the degree of their acidhenese development in tiny grain soils are certain.

Магнитная активность обладает большой информативностью при изучении генезиса почв. Её интерпретация, с помощью показателя удельной магнитной восприимчивости χ , даёт представление о процессах протекающих в почвах. Основной вклад в магнетизм почв принадлежит железистым минералам, в частности ферромагнетикам (сильномагнитным) – магнетиту Fe_3O_4 и маггемиту $\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$, а также парамагнетикам (слабомагнитным) лепидокрокиту γFeOOH , гетиту αFeOOH , гематиту $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$ и другим [1, 2, 3, 4].

Цель работы – изучить удельную магнитную восприимчивость мелкозёма и конкреций аллювиальных почв поймы Воткинского водохранилища для выявления закономерностей изменения этого показателя в зависимости от степени гидроморфизма, а также для выявления процессов оксидогенеза железа.

Объектами исследования послужили почвы разной степени гидроморфизма, сформировавшиеся на современных аллювиальных отложениях правого берега Воткинского водохранилища, образованного рекой Кама, в пределах г. Перми. Были заложены три разреза: 41 – аллювиальная гумусово-глеевая оруденелая легкосуглинистая, 42 – аллювиальная светлогумусовая типичная легкоглинистая глееватая, 43 – аллювиальная торфяно-глеевая типичная тяжелосугли-нистая. Протяжённость катены была около 500 м.

Удельная магнитная восприимчивость (χ) почв определена на приборе Kappabridge KLY-2. Валовое содержание железа и марганца в мелкозёме и конкрециях изучали с помощью рентгенфлуоресцентного метода на приборе Tefa-6111. Содержание свободных соединений железа $(\text{Fe}_2\text{O}_3)_{\text{дит}}$ установлено методом дитионит-цитрат-бикарбонатной обработки по Мера-Джексону, Фазовый состав минералов железа и марганца в мелкозёме и конкрециях исследован с помощью электронного микроскопа JEM-100C. Определение окислительно-восстановительного потенциала и кислотности почвы вели потенциометрическим методом с помощью pH-метра портативного микропроцессорного HI-9025 (Hanna Instruments).

Результаты исследований аллювиальных почв показывают, что верхние горизонты имеют следующие показатели: p.41 – $\text{C}_{\text{орг}}$ 2,6%, $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5,8, Ил 27%; p.42 – $\text{C}_{\text{орг}}$ 4,2%, $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5,6, Ил 26%; и в p.43 – $\text{C}_{\text{орг}}$ 11,2%, $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5,5, Ил 28%. Удельная магнитная восприимчивость (χ) мелкозёма находится в интервале от $0,1 \times 10^{-8}$ м³/кг в торфяном горизонте аллювиальной торфяно-глеевой

почвы, и до 34×10^{-8} м³/кг в гумусовых горизонтах аллювиальной гумусово-глеевой оруденелой и светлогумусовой глееватой почв (табл. 1).

Таблица 1

Содержание железа и марганца, удельная магнитная восприимчивость и минералы Fe и Mn мелкозёма аллювиальных почв поймы Воткинского водохранилища

Горизонт, глубина, см	Минералы Fe и Mn	$\chi \times 10^{-8}$ м ³ /кг	(Fe ₂ O ₃) вал.	(Fe ₂ O ₃) дит.	(MnO ₂) вал.
Аллювиальная гумусово-глеевая оруденелая легкосуглинистая, р.41					
AYg, 0-25	Фероксигит, протофероксигит, гематит, гетит	34	11,0	0,46	0,61
C _{1g} ~, 25-31	Гетит, протофероксигит	17	10,2	3,82	1,34
G~, 31-55	не определяли	16	7,5	2,52	0,26
C _{2g} ~, 55-75	не определяли	18	7,4	2,49	0,39
Аллювиальная светлогумусовая типичная легкосуглинистая глееватая, р.42					
AY, 0-20	Протофероксигит, гематит, гетит, сидерит	34	6,4	1,75	0,21
C ₁ ~, 20-30	не определяли	13	8,0	2,81	0,19
AY ₂ , 30-53	не определяли	12	7,1	1,95	0,15
C _{2g} ~, 53-75	не определяли	13	6,0	2,12	0,16
C _{3g} ~, 75-100	не определяли	16	6,9	2,08	0,20
C _{4g} ~, 100-150	Протофероксигит, гетит, сидерит	17	7,6	2,58	0,41
C _{5g} ~, 150-170	не определяли	7	3,8	0,77	0,09
Аллювиальная торфяно-глеевая типичная тяжелосуглинистая, р.43					
TR, 0-23	Протофероксигит	11	5,8	1,46	0,19
T, 23-89	не определяли	0,1	5,7	1,39	0,18
G~, 89-110	Протофероксигит	8	3,8	0,52	0,08
C _{1g} ~, 110-130	не определяли	9	4,0	0,65	0,09

По классификации Ю.Н. Водяницкого [5] магнитная восприимчивость данных почв определяется как очень низкая и низкая (табл. 1). Это объясняется формированием слабомагнитных минералов фероксигита, протофероксигита, гематита, гетита, сидерита, вследствие застоя влаги в период паводка, и подтопления поймы грунтовыми водами.

В ряду почв по катене прослеживается следующая закономерность – магнитная восприимчивость повышается по мере снижения степени их увлажнения. Так в р.43 – аллювиальной торфяно-глеевой почве с избыточным увлажнением χ очень низкая и составляет в торфяно-минеральном горизонте TR 11×10^{-8} м³/кг, а уже в торфяном горизонте Т снижается до $0,1 \times 10^{-8}$ м³/кг. В разрезах 41 и 42 магнитная восприимчивость почв выше. Так в аллювиальной светлогумусовой глееватой почве р.42 в серогумусовом горизонте AY χ составляет 34×10^{-8} м³/кг, а уже в первом слое аллювиальных отложений C₁~ снижается до 13×10^{-8} м³/кг. Аллювиальная гумусово-глеевая оруденелая почва, в горизонте AYg имеет $\chi = 34 \times 10^{-8}$ м³/кг, и в слое C_{1g}~ с признаками оглеения на глубине 25-31 см характеризуется $\chi = 17 \times 10^{-8}$ м³/кг.

Избыточное увлажнение, контрастный ОВ-режим – E_н от 209 до 714 мВ, изменение pH от резкокислых 4,4 до слабокислых 6,5 значений и наличие органического вещества в горизонте TR аллювиальной торфяно-глеевой почвы, привели к образованию только слабомагнитного протофероксигита.

В аллювиальной гумусово-глеевой оруденелой почве в горизонте AYg, помимо содержания гетита и протофероксигита, как это было отмечено в горизонте C_{1g}~, были выявлены фероксигит и гематит. Это отразилось на повышенных значениях удельной магнитной восприимчивости (табл. 1). Данный состав минералов объясняется более высокой ожелезнённостью профиля, стабильным преобладанием окислительных процессов E_н от 434 до 685 мВ, а также реакцией среды pH варьировавшей в горизонте AYg в интервале от 4 до 6,3 единиц. Изучая почвы Южной Бразилии,

U. Schwertmann также отмечал, что при pH 4 и менее образуется гетит, а при pH 6 и более гематит [6].

Условия в аллювиальной светлогумусовой глееватой почве, были схожими с аллювиальной гумусово-глеевой оруденелой почвой, и способствовали формированию тех же минералов. Особенностью данной почвы является содержания в ней сидерита FeCO_3 , образование которого может быть объяснено восстановительными условиями в пойме Воткинского водохранилища.

Профильная кривая удельной магнитной восприимчивости явно отражает специфическое почвообразование аллювиальных почв (рис. 1). Так в аллювиальной гумусово-глеевой оруденелой почве минимальное значение $\chi = 16 \times 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг}$ объясняет наличие глеевого горизонта G. В аллювиальной светлогумусовой глееватой почве значение $\chi = 12 \times 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг}$ приходится на погребённый гумусовый горизонт $\text{AY}_2[\text{hh}]$. В аллювиальной торфяно-глеевой почве наличие торфяного горизонта Т отражает величина $\chi = 0,1 \times 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг}$, что объясняется низким содержанием в нём оксидов, и разложением органического вещества которое катализирует восстановление железистых минералов.

Магнитная восприимчивость конкреций обнаруженных в аллювиальной гумусово-глеевой оруденелой и аллювиальной светлогумусовой глееватой почвах по классификации Ю.Н. Водяницкого [5] соответствует низкой.

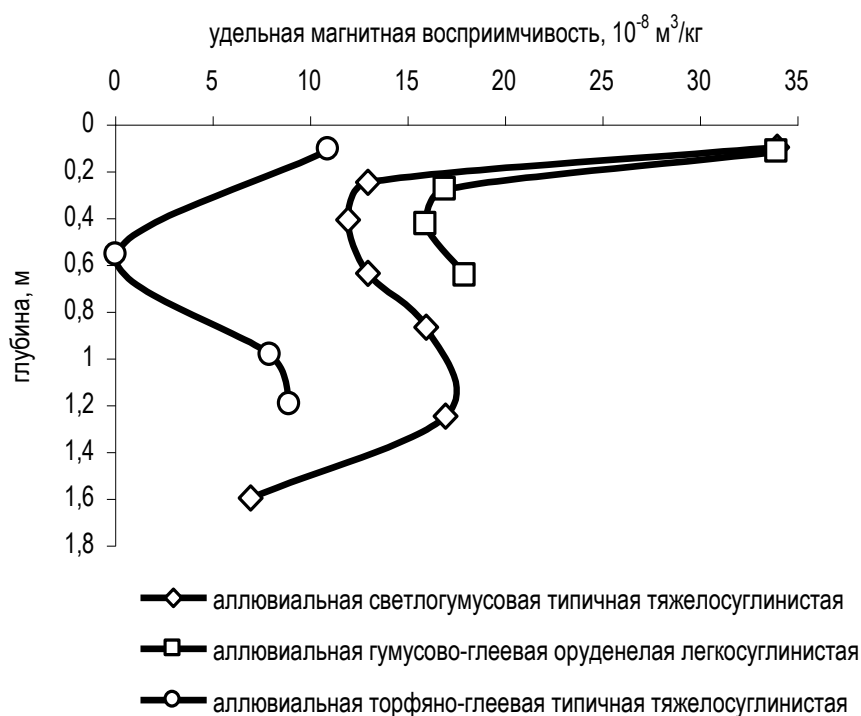


Рис. 1. Изменение удельной магнитной восприимчивости по профилю почв

Для выявления индивидуальных особенностей образования конкреций использовали коэффициент K_{Fe} , показывающий интенсивность ожелезнения конкреций по сравнению с мелкозёмом почв, и коэффициент K_{χ} магнитности конкреций указывающий интенсивность накопления в составе конкреций парамагнитных и ферромагнитных соединений железа [4].

Данные коэффициенты показали, что в аллювиальной гумусово-глеевой оруденелой почве, при высокой степени ожелезнённости ортштейнов ($K_{\text{Fe}}=8,4$), коэффициент магнитности ортштейнов очень низкий ($K_{\chi}=1,6$). Это говорит, что у ортштейнов с высоким ожелезнением рост магнитной восприимчивости незначителен, по сравнению с мелкозёмом, то есть ортштейны аккумулируют слабомагнитные минералы железа с пониженным значением χ (табл. 2).

Другая ситуация складывается в аллювиальной светлогумусовой глееватой почве, в которой степень ожелезнённости ортштейнов низкая ($K_{\text{Fe}}=2,9-2,8$) при низком и очень низком коэффициенте

магнитности ортштейнов ($K_x=2,2-1,8$). Следовательно, соединения железа в ортштейнах имеют немного повышенное значение удельной магнитной восприимчивости, чем мелкозём.

Таблица 2

Магнитная восприимчивость ортштейнов различного диаметра, содержание в них соединений железа и марганца и коэффициенты магнитности K_x и ожелезнённости K_{Fe}

Горизонт, глубина, см	$\chi, 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг}$					Среднее арифмети- ческое значение χ ортштейнов	K_{χ}	K_{Fe}	Fe вал., %	Fe дит., %	Fe окс., %	$\frac{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ дит.,\%}}{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ вал.\%}}$
	Диаметр ортштейнов, мм											
	5-10	3-5	2-3	1-2	<1							
Аллювиальная гумусово-глеевая оруденелая легкосуглинистая, р. 41												
G [~] 31-55	30	29	25	24	22	26	1,6	8,4	63,0	13,1	1,17	0,21
Аллювиальная светлогумусовая глееватая типичная легкоглинистая, р.42												
AY[h [~]] 30-53	-	29	26	25	26	27	2,2	3,0	20,9	8,6	0,82	0,41
C ₂ g [~] 53-75	-	23	27	25	21	24	2,9	2,9	17,3	7,8	1,11	0,45

Степень развития оксидогенеза железа, определяемая по отношению $\text{Fe}_{\text{дит.,\%}} / \text{Fe}_{\text{вал.,\%}}$ (доля содержания несиликатных дитионитрастворимых соединений железа от валового) [7], в аллювиальной торфяно-глеевой почве характеризуется как очень низкая. В мелкозёме аллювиальной гумусово-глеевой оруденелой почвы в серогумусовом глееватом горизонте AYg как очень низкая, ниже по профилю в горизонте C₁g[~] она возрастает до умеренно низкой. Ещё ниже в глеевом горизонте G[~] она низкая, а в ортштейнах этого горизонта очень низкая, что подтверждает окристаллизованность минералов железа в мелкозёме. Аллювиальная светлогумусовая почва по всему профилю отличается низкой степенью развития оксидогенеза. Ортштейны данной почвы из горизонтов AY₂[h[~]] и C₂g[~] по сравнению с мелкозёмом выделялись умеренно низкой степенью развития оксидогенеза. То есть в ортштейнах концентрируются нестабильные менее окристаллизованные минералы железа.

Таким образом, исследования показали, что очень низкие и низкие значения χ мелкозёма и ортштейнов почв определены условиями почвообразования, содействующих формированию слабоманитных железистых минералов. Ортштейны из глеевого горизонта G[~] аллювиальной гумусово-глеевой оруденелой легкосуглинистой почвы аккумулируют более окристаллизованные соединения железа с пониженным значением магнитной восприимчивости, по сравнению с мелкозём. В аллювиальной светлогумусовой глееватой типичной легкоглинистой почве, в ортштейнах из горизонтов AY₂[h[~]] и C₂g[~] χ минералов железа выше, а окристаллизованность меньше, чем в мелкозёме, следовательно степень развития оксидогенеза в них больше. Наличие в почвах протофероксигита и фероксигита подтверждает оксидогенез железа.

Библиографический список

1. Вадюнина, А.Ф. Магнитная восприимчивость некоторых почв СССР / А.Ф. Вадюнина, В.Ф. Бабанин // Почвоведение. – 1972. – №10. – С. 55-65.
2. Бабанин, В.Ф. Магнитная восприимчивость почв и аллювиальных отложение поймы р. Оби / В.Ф. Бабанин, П.Н. Балабко, Н.В. Верховцева, Л.А. Палечек // Почвоведение. – 1982. – №5. – С. 133-136.
3. Бабанин, В.Ф. Магнетизм почв / В.Ф. Бабанин, В.И. Трухин, Л.О. Карпачевский [и др.]. – М. : Ярославль, 1995. – 222 с.
4. Водяницкий, Ю.Н. Магнитная восприимчивость конкреций почв юга таёжной зоны / Ю.Н. Водяницкий, А.С. Никифорова, Ф.Р. Зайдельман // Почвоведение. – 1997. – №12. – С. 1445-1453.
5. Водяницкий Ю.Н. Образование оксидов железа в почве. – М. : Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1992. – 275 с.
6. Schwertmann, U. Occurrence and formation of iron oxides in various pedoenviroment // Iron in Soil and Clay Minerals. Dordrecht: Reidel. – 1988. – P. 267-308.
7. Водяницкий, Ю.Н. Химия и минералогия почвенного железа. – М. : Почв. ин-т. им. В.В. Докучаева, 2003. – 236 с.

АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ САМАРСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

В статье представлены результаты сравнительной агрооценки эффективности возделывания районированных сортов картофеля.

In this article the agroenergetical data cultivation efficiency comparasing results of local potatoes varieties are shown.

Зеленая революция 60-х годов прошлого столетия, основой которой явилась интенсификация сельскохозяйственного производства, с одной стороны позволила значительно увеличить производство продовольствия, с другой – обострила проблему технологических энергозатрат. Суть проблемы заключается в том, что повышение урожайности сельскохозяйственных культур в настоящее время достигается за счет энергетического субсидирования земледелия. Однако энергетическое субсидирование сельскохозяйственного производства наряду с положительными имеет и отрицательные стороны. Поэтому сейчас уделяется пристальное внимание экологической оптимизации сельскохозяйственного производства, главными составными частями которой являются минимализация вложений энергии в энергосистемы и мобилизация биологических возможностей возделываемых культур.

В этой связи вполне закономерным оказалось появление в специальной литературе новых показателей оценки эффективности, как возделываемых культур, так и технологий, и севооборотов в целом, дающих возможность определить их энергетическую емкость и значимость. Такими критериями оценки являются: коэффициент энергетической эффективности, характеризующий эффективность вложений энергии, при этом необходимо, чтобы каждая единица вложенной энергии окупалась наибольшим количеством связанной энергии; и коэффициент энергоемкости связанной энергии на единице севооборотной площади, т.е. величина обратная первому показателю свидетельствующая о затратах техногенной энергии на единицу связанной энергии.

Приводятся результаты оценки агроэнергетической эффективности возделываемых сортов картофеля при разработке биологических факторов повышения их урожайности.

Исследования проводились на опытном поле Самарской ГСХА, в 2003-2006 гг. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднесуглинистый. Содержание гумуса 7,4%, легкогидролизуемого азота – 11,4-14,7, подвижного фосфора – 8,4-15,2 и объемного калия 14,1-19,98 мг на 100 г почвы. Опыт заложен в первый ярус методом рендолизированных повторений. Повторность опыта – четырехкратная. Агротехника возделывания картофеля в опытах – зональная. Осенняя вспашка, послевсходовый уход за картофелем, согласно рекомендациям, в вегетационный период на всех вариантах обрабатываются пестицидами для защиты от фитофтороза и колорадского жука. За 10-12 дней до уборки ботва скапливается. Учет урожая проводился поделяночно в конце августа – начале сентября.

Совокупные затраты энергии рассчитывали по технологическим картам.

Весь период онтогенеза у растений картофеля в среднем за годы исследований составил 94 дня и его можно разбить на 3 условных временных этапа. Первый – продолжительностью 55 дней (с 18 мая по 12 июля) при этом появились массовые всходы, растения переходили на фотоавтотрофный тип питания, ускоренно формировалась листовая поверхность, и к окончанию фазы бутонизации образовалось более 30% будущего урожая клубней. Второй – хронологически совпадает с межфазным периодом бутонизации – цветение и фазой массового цветения, длился 13 суток – с 13 июля по 26 июля. На этом этапе формирование биологического и хозяйственного урожая происходило с наиболее высокой скоростью. Только за 13 суток дополнительный прирост общей фитомассы картофеля превышал 37%, а урожая клубней – 40%. За начальные 68 суток активной вегетации растений картофеля образовалось 74% окончательного урожая. Третий –

приурочен к периоду пострегенеративного развития растений картофеля и составил 26 суток – с 27 июля по 21 августа. Относительные приросты биологического и хозяйственного урожая на данном этапе составили 19 и 26%.

Изучаемые сорта картофеля: Ароза, Невский, Красная роза, Ресурс, Арника, Розара.

Таблица 1

Энергетическая эффективность картофеля (2003-2006 гг.)

Сорт	Урожайность, ц/га	Затраты антропогенной энергии, тыс. МДж/га	Энергия урожая, тыс. МДж/га	Чистый энергетический доход, тыс. МДж/га	Энергетическая себестоимость, тыс. МДж/т	Коэффициент энергетической эффективности
Ароза	283,6	36,9	98,4	61,5	1,3	2,6
Невский	131,1	36,9	45,5	8,6	2,8	1,2
Красная роза	116,8	36,9	40,5	3,6	3,1	1,1
Ресурс	193,8	36,9	67,2	30,3	1,9	1,8
Арника	190,7	36,9	66,1	29,2	1,9	1,8
Розара	185,1	36,9	64,2	27,3	1,9	1,7

Результаты исследований за 2003-2006 гг. показали (табл. 1), что самой большой энергоемкостью обладает сорт Ароза, где отмечается превышение энергоемкости в 1,5–2,4 тыс. МДж по сравнению с остальными сортами. Превышение сложилось за счет более высокой урожайности сорта. Наименее энергоемки – Красная роза и Невский. Сорт Ароза – раннеспелый, пригоден для изготовления картофеля фри, чипсов. Растение полупрямостоящее. Клубень овальный, кожура красная, мякоть желтая. Содержание крахмала – 15%. Урожайность высокая.

Сравнение энергоемкости различных сортов картофеля показало, что картофель сорта Ароза, наряду с высокой урожайностью, обладает наибольшей биологической и энергетической эффективностью и не создает экологическую напряженность в агробиоценозах.

УДК. 631.816.88

Несмеянова Н.И., Беляев М.А.

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ПРЯМОГО ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЗАВОЛЖЬЯ

В статье приводятся данные об экономической эффективности внесения различных доз азотных удобрений одновременно с прямым посевом яровой пшеницы.

The economical efficiency data of nitrogen fertilizers different quantities applying together with the summer wheat direct seeding are given in the article.

В мировом земледелии пшеница занимает первое место среди других сельскохозяйственных культур, ее возделывают во всех частях света на площади 228 млн. га. По посевным площадям и производству зерна пшеницы Российская Федерация стоит на одном из первых мест в мире.[1]

Весь мировой опыт сельского хозяйства свидетельствует о том, что без широкого применения удобрений, химических мелиорантов и средств защиты растений нельзя добиться

получения высоких и устойчивых урожаев [3].

Более прогрессивным способом внесения удобрений является локальный, при котором элементы питания удобрений дольше сохраняются в доступном для растений состоянии, удобрения расходуются экономнее. Для получения одинаковой прибавки урожая дозу локального удобрения можно уменьшить в 1,5 – 2 раза по сравнению с разбросным способом внесения [2].

Однако остается не до конца выясненным вопрос размещения удобрений относительно семян при прямом посеве, и этот вопрос требует дополнительного изучения.

Наши исследования проводились в годы относительно контрастные по погодным условиям (2002-2004), что позволило более объективно оценить действие изучаемых факторов на продуктивность яровой пшеницы.

Полевые опыты проводились на полях Учебного хозяйства Самарской ГСХА (2002-2004 гг.).

Схема опыта с яровой пшеницей предусматривала изучение четырех вариантов припосевного внесения удобрений.

Вариант 1. Внесение удобрений осуществляется одновременно с посевом. Удобрения смешиваются с семенами и по одному семяпроводу поступают к сошникам.

Вариант 2. Удобрения не смешиваются с семенами, а поступают из основного бункера в один сошник, но по разным семя- и тукопроводам. Удобрения высеваются позже семян и поэтому располагаются в почве выше семян.

Вариант 3. Удобрения не смешиваются с семенами, а поступают из дополнительного бункера в дисковый сошник, расположенный позади анкерных сошников и между ними. Удобрения размещаются в междурядьях.

Вариант 4. Удобрения не смешиваются с семенами, а поступают из дополнительного бункера в приспособление, осуществляющее поверхностное внесение.

Все варианты сравнивались по трем уровням (дозы N (а.а) 15, 25 и 35 кг/га д.в.) минерального питания. В опыте использовались удобрения: аммонийная селитра (35% N).

В среднем за 3 года на контроле (без удобрений) урожайность составила 1,85 т/га, от удобрений дополнительно было получено от 0,21 до 0,60 т/га (11,19-32,18%) (табл. 1). Наименьшая в опыте урожайность была при совместном внесении семян и удобрений (вариант 1) в дозе 15 кг/га. При дозе азота 25 кг/га вариант внесения особой роли не играл, т.к. урожайность была практически одинакова и колебалась в пределах 2,30-2,37 т/га. Увеличение дозы азота до 35 кг/га было эффективно во 2 и 3-м вариантах, в 4-м при всех дозах азота урожайность не изменялась.

Таблица 1

Урожайность зерна яровой пшеницы, среднее 2002-2004 гг.

Варианты опыта		Урожайность, т/га				Прибавка		Оплата 1 кг питательных веществ, кг
вариант внесения	Дозы внесения, кг/га	2002	2003	2004	среднее	т/га	%	
Без удобрений (контроль)		2,79	1,45	1,30	1,85	-	-	
1	N 15	3,02	1,67	1,48	2,06	0,21	11,19	14,0
	N 25	3,69	1,76	1,50	2,32	0,47	25,15	18,8
	N 35	3,30	1,80	1,55	2,22	0,37	19,84	10,5
2	N 15	3,71	1,73	1,45	2,30	0,45	24,11	30,0
	N 25	3,67	1,88	1,49	2,35	0,50	26,76	20,0
	N 35	3,51	2,27	1,52	2,43	0,58	31,48	16,5
3	N 15	3,68	1,82	1,48	2,33	0,48	25,84	32,0
	N 25	3,54	2,00	1,58	2,37	0,52	28,31	20,8
	N 35	3,48	2,27	1,59	2,45	0,60	32,18	17,1
4	N 15	3,63	1,83	1,43	2,30	0,45	24,20	30,0
	N 25	3,56	1,85	1,50	2,30	0,45	24,41	18,0
	N 35	3,25	2,09	1,52	2,29	0,44	23,57	12,5
НСР ₀₅ общ		0,04	0,04	0,02				

Таблица 2

Экономическая эффективность возделывания яровой пшеницы, среднее 2002 – 2004 гг.

Показатели	Без удобрений	Вариант 1			Вариант 2			Вариант 3			Вариант 4		
		N 15	N 25	N 35	N 15	N 25	N 35	N 15	N 25	N 35	N 15	N 25	N 35
Урожайность, ц/га	18,5	20,6	23,2	22,2	23,0	23,5	24,3	23,3	23,7	24,5	23,0	23,0	22,9
Цена реализации, руб./ц	350,0	350, 0	350, 0	350, 0	350, 0	350, 0	350, 0	350, 0	350, 0	350, 0	350, 0	350, 0	350,0
Стоимость продукции с 1 га, руб., в том числе дополнительно й	6475, 0	721 0,0	812 0,0	777 0,0	805 0,0	822 5,0	850 5,0	815 5,0	829 5,0	857 5,0	805 0,0	805 0,0	8015,015 40,0
Производствен ные затраты, руб./га в т.ч. на удобрения	3608, 5	393 6,8	436 5,1	450 8,8	426 1,0	440 1,3	454 5,0	429 7,2	443 7,5	458 1,2	428 8,2	442 8,5	4572,2 963,7
Себестоимость, руб./ц	195,1	196, 3	188, 2	203, 1	185, 3	187, 3	187, 0	184, 4	187, 2	187, 0	186, 4	192, 5	199,7
Прибыль, руб./га	2866, 5	327 3,2	375 4,9	326 1,2	378 8,9	382 3,7	395 9,9	385 7,8	385 7,5	399 3,8	376 1,8	362 1,5	3442,8
Рентабельность, %	79,4	83,1	86,0	72,3	88,9	86,9	87,1	89,8	86,9	87,2	87,7	81,8	75,3
Окупаемость удобрений, руб./руб.		1,83	1,86	1,72	1,89	1,87	1,87	1,89	1,87	1,87	1,88	1,82	1,75

Доза 35 кг/га в 1-м варианте внесения удобрений по сравнению с дозой 25 кг/га положительно на урожайность зерна не сказалась.

В наших опытах наблюдалась очень высокая оплата 1 кг азотных удобрений прибавкой зерна. В вариантах с отдельным внесением семян и удобрений (2, 3, 4) оплата закономерно уменьшается по мере увеличения дозы удобрений с 30,0 – 32,0 до 12,5 – 17,1 кг/кг. При смешивании семян и удобрений (вариант 1) наибольшая оплата была при дозе 25 кг/га, наименьшая при дозе 35 кг/га.

Таким образом, повышение дозы азота до 35 кг/га нецелесообразно. В первом варианте оптимальна доза 25 кг/га, при разделении семян и удобрений (варианты 2, 3, 4) аналогичной урожайности можно добиться и при минимальной дозе азота – 15 кг/га.

Сравнительная экономическая эффективность, рассчитанная в настоящей работе, дает возможность определить какие из вариантов технологий по сравнению с контрольным вариантом выгодно применять (табл.2).

Стоимость продукции полностью зависела от урожайности каждого варианта. Наименьшей она была на контроле – 6475,0 руб./га, на удобренных вариантах она возросла до 7210,0-8295,0 руб./га. Минимум производственных затрат наблюдался на контроле (без удобрений) – 3608,5 руб./га. Применение разных доз азотных туков по каждому из вариантов повлекло за собой увеличение данного показателя в варианте 1 на 328,3-900,3 руб./га, в варианте 2 – на 652,6-936,5 руб./га, в варианте 3 – на 688,7-972,7 руб./га, в варианте 4 – на 679,7-963,7 руб./га. Очевидно, что менее затратным является одновременное внесение семян и удобрений (вариант 1).

Прибыль контрольного варианта была минимальной в опыте – 2866,52 руб./га. Использование минеральных удобрений приводило к росту прибыли на 14,2-39,3%. При совместном внесении семян и удобрений (вариант 1) наибольшая прибыль получена при дозе азота 25 кг/га – 3754,88 руб./га, что на 30,9% больше, чем на контроле. При разделении семян и удобрений (варианты 2 и 3) прибыль несколько увеличивалась при увеличении дозы азота. Поверхностное внесение оправдывало себя лишь при дозе 15 кг/га в сравнении с другими удобренными вариантами.

В нашем опыте уменьшение уровня рентабельности ниже контрольного варианта (79,4%) наблюдалось при дозе азота 35 кг/га в 1 и 4 вариантах внесения – 72,3 и 75,3% соответственно. Во всех остальных случаях рентабельность удобренных вариантов превышала контроль на 3,7-10,3%. При совместном внесении семян и удобрений более рентабельна была доза азота 25 кг/га, в вариантах 2, 3, 4 – доза 15 кг/га.

Анализируя весь полученный материал, можно заключить, что для получения экономически и энергетически оправданных, высоких урожаев яровой пшеницы хорошего качества в лесостепи Заволжья на типичном черноземе следует при использовании прямого посева вносить 25 кг/га азота в форме аммонийной селитры одновременно с посевом.

Библиографический список

1. Васин, В.Г. Растениеводство : учеб. пособие / Васин В.Г. [и др.]. – Самара, 2003. – 358 с.
2. Ефимов, В.Н. Система удобрения / Ефимов В.Н., Донских И.Н., Царенко В.П. – М. : КолосС, 2003. – 320 с
3. Шафран, С.А. Динамика применения удобрений и плодородие почв // Агрохимия. – 2004. – №1. – С. 10-17.

УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ПАРА В СЕВООБОРОТЕ, УДОБРЕНИЙ И ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

В статье приведены результаты многолетних исследований по изучению влияния вида пара в севообороте, удобрений и основной обработки почвы на урожайность ячменя.

In clause results of long-term researches on studying influence of a kind pair in a crop rotation, fertilizers and the basic processing of ground on productivity of barley are resulted.

Введение. Совершенствование приемов возделывания зерновых культур в лесостепи Заволжья в плане ресурсосбережения, защиты почвы от эрозии, улучшение ее водного режима и получения стабильного и высокого урожая является одной из важных задач земледелия [1-7].

Методика. Опытные поля расположены в южной лесостепи Заволжья, в окружении лесных полос на выровненных по микрорельефу участках с небольшим общим уклоном до 1,5 градусов. Лесистость окружающей территории около 15%.

Опыт. 1. Исследования проводили в длительном (1977-1991 гг.) стационарном полевом опыте, заложенном на опытном поле Кинельской селекционной станции им. П.Н. Констатинова. Опыт проводился в 6-польном полевом севообороте со следующим чередованием культур: пар чистый и занятый горохом – озимая пшеница – яровая пшеница – кукуруза на силос – яровая пшеница – ячмень.

Под ячмень были следующие варианты обработки зяби:

- 1) вспашка на 20-22 см (контроль);
- 2) рыхление плоскорезом на 20-22 см;
- 3) рыхление плоскорезом на 10-12 см;
- 4) дискование на 8-10 см;
- 5) без осенней механической обработки (условно «нулевая»).

На варианте без механической обработки почвы вслед за уборкой урожая предшественника применялся гербицид 2,4 Д аминная соль в дозе 5-6 кг/га.

Минеральные удобрения в опыте вносили общим фоном под планируемую урожайность.

Опыт. 2. В другом полевом трёхфакторном опыте в течение 1996-2000 гг. исследования проводили на опытном поле кафедры земледелия Самарской ГСХА. В севообороте с чистым, занятым и сидеральным парами со следующим чередованием культур: пар – озимая пшеница – просо – яровая пшеница – кукуруза на силос – ячмень выявляли рациональную обработку почвы под ячмень на фоне трёх вариантов удобрений: 1) $N_{45}P_{50}K_{30}$ (рекомендуемые дозы); 2) $N_{60}P_{20}K_{20}$; 3) органические удобрения (под кукурузу внесение 120 т/га навоза и оставление измельчённой соломы яровой пшеницы).

Почва с осени обрабатывалась по следующей схеме:

- 1) рыхление плугом со стойками СибИМЭ на 20-22 см;
- 2) обработка АКП-2,5 на 10-12 см;
- 3) дискование на 6-8 см.

Почва опытного поля – чернозём обыкновенный среднесиловый тяжелосуглинистый с содержанием гумуса в пахотном слое 8,3%, обеспеченность почвы легкогидролизуемым азотом, подвижным фосфором и обменным калием повышенная и высокая. Этот тип почвы занимает свыше 20 % территории Самарской области и около 60% в южной лесостепи Заволжья.

Все учёты и анализы выполняли по соответствующим ГОСТам и методикам, принятым в научных учреждениях. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа для однофакторных и многофакторных опытов.

Метеорологические условия вегетационных периодов в годы исследований были различными, что позволяет объективно оценить влияние изучаемых факторов на урожайность ячменя.

Результаты исследований. Установлено, что в среднем за 15 лет (1977-1991 гг.) мелкие и «нулевая» обработки несколько снижали содержание продуктивной воды в метровом слое почвы по сравнению со вспашкой и плоскорезной обработкой на 20-22 см. Однако, к уборке содержание влаги по вариантам опыта выравнивалось.

Плоскорезная, мелкие и «нулевая» обработки способствовали небольшому увеличению плотности сложения пахотного слоя по сравнению со вспашкой. При этом за время вегетации плотность сложения была в пределах оптимальной величины для ячменя (1,00-1,20 г/см³) на всех вариантах опыта.

Плоскорезная, мелкие и «нулевая» обработки, способствуя уплотнению почвы, несколько снижали жизнедеятельность нитрифицирующих бактерий по сравнению со вспашкой, что на этих обработках приводило к уменьшению содержания нитратов почвы. Однако это не оказало заметного влияния на снижение урожайности ячменя, так как их содержание в почве было в пределах оптимальных значений для культуры на всех обработках.

Общая масса сорных растений в посевах ячменя существенно не различалась по вариантам опыта. Однако основная обработка почвы заметно влияла на видовой состав сорняков. Так, бесплужные обработки способствовали увеличению массы многолетних сорняков по сравнению со вспашкой: в севообороте с чистым паром – в 1,5 раза, а в севообороте с занятым паром – в 1,5-3 раза. Засоренность посевов многолетними сорняками на делянках без обработки почвы с осени засоренность посевов многолетними сорняками была в 4 -5 раза выше, чем на вспашке.

В замыкающем поле зернопаропропашного севооборота способы и глубины основной обработки почвы в среднем за 15 лет оказались одинаковыми по действию на урожайность ячменя. Отсутствие же осенней механической обработки в большинстве лет вело к снижению его урожайности (табл. 1).

Такие же результаты по действию основной обработки почвы на урожайность ячменя получены в зернопаропропашном севообороте. Основной причиной снижения урожайности ячменя при «нулевой» обработке было значительное увеличение засоренности посевов многолетними сорняками.

Последствие паров не сказалось на величине урожайности ячменя, и она здесь была одинаковой.

Расчеты экономической эффективности показали, что наиболее выгодными приемами основной обработки почвы под ячмень оказались плоскорезные на 20-22 см и мелкие обработки на 10-12 см по сравнению со вспашкой и «нулевой» обработкой.

Таблица 1

Урожайность ячменя (ц/га) в зависимости от вида пара в севообороте и основной обработки почвы (в среднем за 1977-1991 гг.)

Севооборот	Вспашка на 20-22 см (контроль)	Рыхление на 20-22 см	Рыхление на 10-12 см	Дискование на 8 -10 см	Без осенней механической обработки	НСР ₀₅
С чистым паром	23,9	23,3	21,8	22,7	21,3	0,60-1,50
С занятым паром	22,9	22,7	21,1	22,4	21,4	0,48-2,27

Наиболее существенное влияние на урожайность ячменя из изучаемых факторов оказали удобрения (табл. 2).

В среднем за 5 лет исследований наибольшая урожайность составила при внесении N₆₀P₂₀K₂₀ – 23,4 – 26,4 ц/га, что на 5,7-10,3 ц/га выше, чем при внесении органических удобрений.

Вид пара, как и в первом опыте, не оказал значительного влияния на урожайность ячменя.

Не выявлено в большинстве лет исследований существенных различий в урожайности культуры и по вариантам обработки почвы, что указывает на целесообразность минимализации основной обработки черноземов под ячмень.

Таблица 2

Урожайность ячменя (ц/га) в зависимости от вида пара в севообороте, удобрений и основной обработки почвы (в среднем за 1996-2000 гг.)

Варианты обработки почвы	N ₄₅ P ₅₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₂₀ K ₂₀	Органические удобрения
В севообороте с чистым паром			
Рыхление на 20-22 см	23,0	26,7	15,8
Обработка АКП-2,5 на 10-12 см	22,9	26,0	16,4
Дискование на 6-8 см	21,2	26,4	16,2
В среднем	22,4	26,4	16,1
В севообороте с занятым паром			
Рыхление на 20-22 см	20,4	23,1	15,8
Обработка АКП-2,5 на 10-12 см	22,2	24,1	15,9
Дискование на 6-8 см	21,9	23,1	16,3
В среднем	21,5	23,4	16,0
В севообороте с сидеральным паром			
Рыхление на 20-22 см	21,4	25,3	19,4
Обработка АКП-2,5 на 10-12 см	22,9	24,9	19,2
Дискование на 6-8 см	22,2	24,6	18,9
В среднем	22,2	24,9	19,2

По энергетическим и экономическим показателям наиболее эффективными оказались сочетания фона удобрения N₆₀P₂₀K₂₀ с мелкими и поверхностными обработками.

Закключение. Таким образом, в севооборотах лесостепи Заволжья на черноземных почвах наиболее рациональной обработкой под ячмень является мелкая и поверхностная обработки при внесении полного минерального удобрения в дозах N₆₀P₂₀K₂₀.

Библиографический список

1. Казаков, Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье. – Самара, 1997. – 196 с.
2. Карпович, К.И. Совершенствование почвозащитных систем обработки в основных типах агроландшафта черноземной степи Среднего Поволжья : автореф. дис. ... д-ра с. - х. наук. – Кинель, 1999.
3. Корчагин, В.А. Владо- ресурсосберегающие системы обработки почвы в степных районах Среднего Заволжья / В.А. Корчагин, Н.И. Золотарёв. – Самара, 1997. – 99 с.
4. Морозов, В.И. Дифференциация систем земледелия и их практическое освоение в лесостепи Поволжья // Дифференциация систем земледелия и плодородие чернозёма лесостепи Поволжья / Ульяновская ГСХА. – Ульяновск, 1996. – С.12-39.
5. Немцев, Н.С. Почвозащитное земледелие в лесостепном Поволжье. – Ульяновск, 1996. – 161 с.
6. Немцев, С.Н. Агроэкологические основы почвозащитных систем земледелия в лесостепи Среднего Поволжья. – Ульяновск, 2005. – 240 с.
7. Чуданов, И.А. Почво-водоохранные системы обработки чернозёмных почв в севооборотах Среднего Поволжья / И.А. Чуданов, Л.Ф. Лигастваева // Научные основы адаптивных систем земледелия в степных районах Среднего Заволжья : сб. науч. тр. к 100-летию Самарского НИИСХ. – Самара, 2003. – С.148-162 .

ВЛИЯНИЕ ЗВЕНЬЕВ СЕВООБОРОТОВ, ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЯ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

В статье представлены результаты опытов по изучению влияния различных звеньев севооборотов, обработки почвы и удобрения на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы в условиях лесостепного Заволжья.

In article results of experiences on studying influence of various parts of crop rotations, processings of ground and fertilizer on a contamination of crops and productivity of a spring wheat in conditions of the forest-steppe Volga region are submitted.

Борьба с сорняками остается наиболее актуальной проблемой современного земледелия.

На опытном поле кафедры земледелия Самарской ГСХА проводились исследования по разработке экологобезопасной энергосберегающей системы земледелия, адаптированной к условиям лесостепи Заволжья. Одной из задач этих исследований является изучение влияния основных элементов системы земледелия на закономерность формирования сорного ценоза в посевах различных сельскохозяйственных культур с целью определения более эффективных мер борьбы с сорняками.

Исследования по изучению влияния звеньев севооборотов, обработки почвы и удобрения на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы были проведены в 2005 и 2006 гг.

Яровая пшеница размещалась после озимой пшеницы в звеньях севооборотов с чистым, занятым и сидеральным парами.

Изучались следующие варианты обработки почвы под яровую пшеницу:

- 1) «отвальная» – послеуборочное лущение на глубину 6-8 см с последующей вспашкой на глубину 20-22 см;
- 2) «мелкая» – двукратная послеуборочная обработка почвы на глубину 6-8 см и затем на 10...12 см агрегатом «Catros»;
- 3) «нулевая» – замена механической обработки почвы осенью на применение гербицида общего истребляющего действия (д.в. глифосат).

На первых двух вариантах опыта посев весной проводился сеялкой АУП-18, на третьем – сеялкой ДМС-601.

Поперек вариантов обработки почвы применялись два фона удобрения яровой пшеницы: 1 – без удобрения; 2 – применение минеральных удобрений в дозах $N_{45}P_{45}K_{45}$. Удобрения вносились локально перед посевом культуры сеялкой АУП-18.

Повторность опыта трехкратная. Размер делянок 780 м².

Посевы яровой пшеницы обрабатывались в фазу кущения баковыми смесями гербицидов против двудольных сорняков: Логран 0,01 г/га + Банвел 0,15 г/га (в 2005 г.), Гранстар 10 г/га + Банвел 150 г/га (в 2006 г.).

Учет засоренности производился количественно-весовым методом в фазу молочно-восковой спелости зерна.

Гидротермические условия вегетационных периодов в годы исследования были контрастными: 2005 г. был засушливым (ГТК за период апрель – август – 0,46), 2006 г. – влажным (ГТК – 1,33).

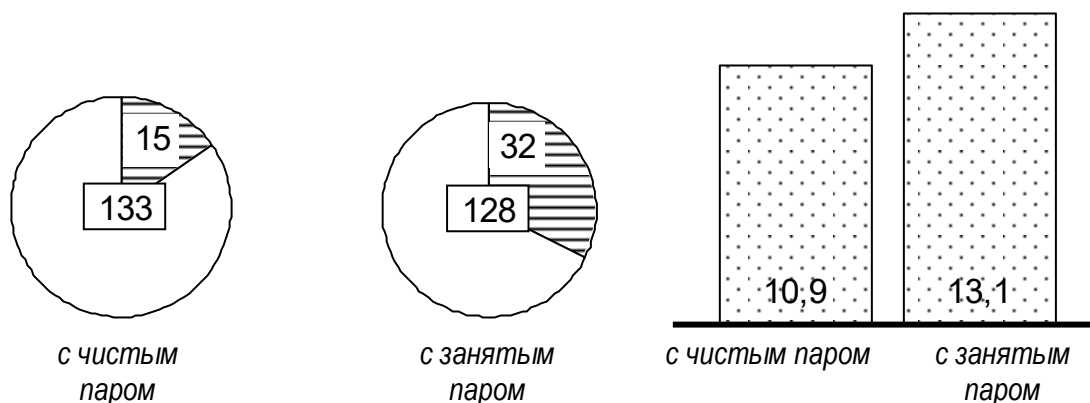
Результаты опытов свидетельствуют о влиянии всех изучаемых факторов на формирование засоренности посевов и урожайность яровой пшеницы.

В среднем за годы исследований общая масса сорняков в посевах культуры была примерно одинаковой при размещении ее в звеньях севооборотов с чистым и занятым парами, доля многолетников в общей массе сорных растений была в 2,1 раза выше в посевах яровой пшеницы в звене с занятым паром (рис. 1). Многолетних сорняков по фону занятого пара было

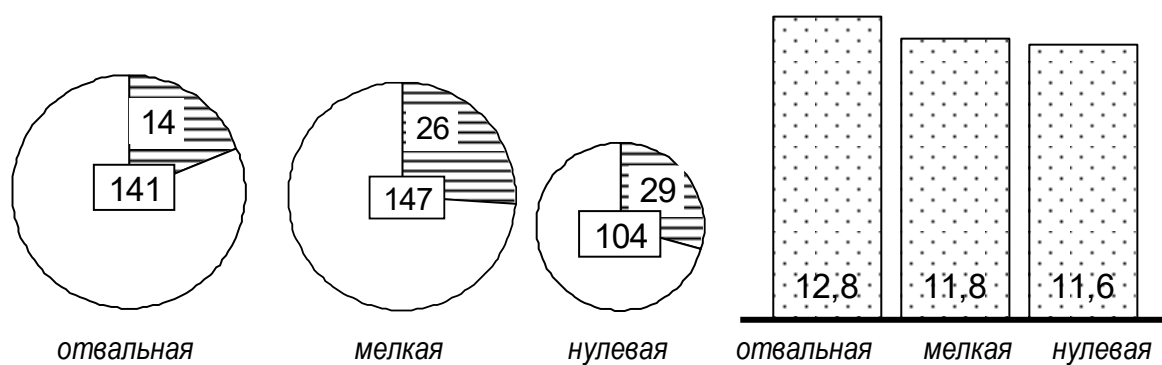
гораздо больше, чем по фону чистого, в оба года исследования: в 2005 г. – в 2,2; в 2006 г. – в 4,3 раза (табл.1).

Большая засоренность посевов яровой пшеницы многолетними корнеотпрысковыми сорняками в 2005г. в звене севооборота с занятым паром способствовала достоверному снижению (на 0,8 ц/га) урожайности культуры на этом варианте.

Звено севооборота



Обработка почвы



Удобрение

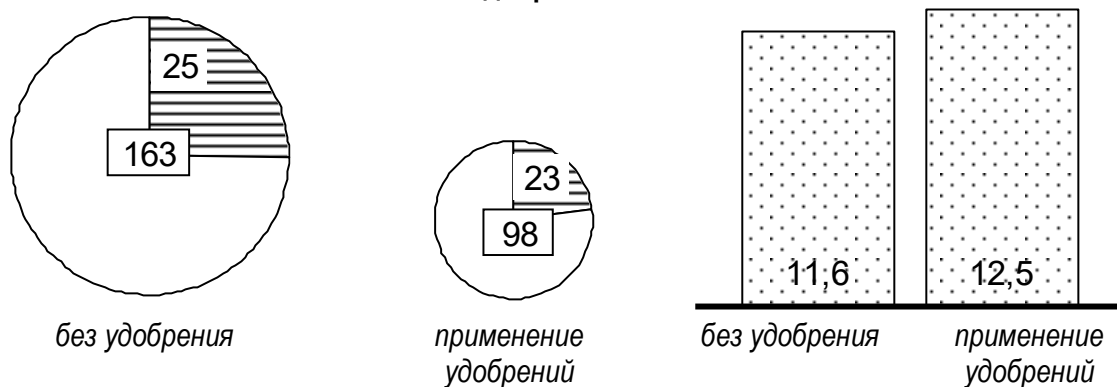


Рис. 1. Засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы в зависимости от севооборотов, обработки почвы и удобрения, в среднем за 2005-2006 гг.:

□ – общая масса сорняков, г/м² ▨ – доля многолетников в общей массе сорняков, %
 ▤ – урожайность яровой пшеницы, ц/га

В 2006 г. положительный эффект от действия сидерата, заделанного в почву в 2004 г., перекрыл отрицательное влияние сорной растительности на продуктивность культуры, прибавка урожая зерна по фону сидерального пара по сравнению с фоном чистого пара составила 5,1 ц/га (табл. 2).

Таблица 1

Засоренность посевов (г/м²) яровой пшеницы в зависимости от севооборотов, обработки почвы и удобрения (числитель – общая, знаменатель – многолетними сорняками)

Год	Звено севооборота		Системы обработки почвы			Удобрение	
	с чистым паром	с занятым паром	«отвальная»	«мелкая»	«нулевая»	без удобрения	применение удобрений
2005	$\frac{170}{40,5}$	$\frac{145}{88,0}$	$\frac{170}{47,1}$	$\frac{172}{67,5}$	$\frac{130}{78,1}$	$\frac{236}{88,7}$	$\frac{78,5}{39,8}$
2006	$\frac{96,0}{7,9}$	$\frac{112}{33,6}$	$\frac{112}{18,1}$	$\frac{122}{35,6}$	$\frac{78,9}{8,5}$	$\frac{90,8}{22,3}$	$\frac{118}{19,2}$

Таблица 2

Урожайность яровой пшеницы (ц/га) в зависимости от севооборотов, обработки почвы и удобрения

Обработки почвы (B)	Звено севооборота (A)				В среднем по севооборотам		В среднем по севооборотам и вариантам удобрения
	с чистым паром		с занятым паром		Удобрение (C)		
	без удобрения	применение удобрения	без удобрения	применение удобрения	без удобрения	применение удобрений	
2005 год							
«Отвальная»	7,3	10,6	7,3	7,1	7,3	8,9	8,1
«Мелкая»	7,2	9,1	7,2	7,2	7,2	8,2	7,7
«Нулевая»	5,4	8,1	6,0	8,3	5,7	8,2	7,0
В среднем по вариантам обработки почвы	6,6	9,3	6,8	7,5	6,2	8,4	HCP ₀₅ (B)=0,63
					HCP ₀₅ (C)=0,9		
В среднем по вариантам обработки почвы и удобрения	8,0		7,2				
	HCP ₀₅ (A)=0,51						
HCP ₀₅ для частных средних = 1,25							
2006 год							
«Отвальная»	15,6	16,0	20,8	16,8	18,2	16,4	17,3
«Мелкая»	13,2	13,6	19,2	17,5	16,2	15,6	15,9
«Нулевая»	9,5	15,1	19,6	20,1	14,6	17,6	16,1
В среднем по вариантам обработки почвы	12,8	14,9	19,9	18,1	16,4	16,5	HCP ₀₅ (B)=1,1
					HCP ₀₅ (C)=0,51		
В среднем по вариантам обработки почвы и удобрения	13,9		19,0				
	HCP ₀₅ (A)=0,9						
HCP ₀₅ для частных средних = 2,1							

Различные системы обработки почвы при возделывании яровой пшеницы на засоренность ее посевов влияли следующим образом. Общая масса сорных растений в посевах культуры при проведении отвальной и мелкой обработок почвы была выше по сравнению с вариантом, исключавшим механическую обработку почвы, соответственно на 26 и 29%. При этом доля многолетников в общей массе сорных растений была выше при мелкой и «нулевой» по сравнению с отвальной обработкой почвы соответственно в 1,9 и 2,1 раза (рис. 1). Такая закономерность формирования засоренности посевов в зависимости от систем обработки почвы отмечена в оба года исследования.

Урожайность яровой пшеницы в засушливом 2005 г. была самой низкой на варианте без проведения осенней механической обработки почвы и одинаковой при мелкой и отвальной обработках. Во влажном 2006 г. преимущество по влиянию на продуктивность культуры имела отвальная обработка почвы, – прибавка урожая зерна на этом варианте составила 1,4 и 1,2 ц/га по сравнению с мелкой и «нулевой» обработками почвы.

Применение удобрения перед посевом яровой пшеницы только в засушливом 2005 г. снизило как общую, так и многолетними сорняками засоренность ее посевов, что способствовало увеличению урожайности культуры на удобренном фоне на 2,2 ц/га. Во влажном 2006 г. больших различий в обилии и составе сорняков в посевах яровой пшеницы на удобренном и не удобренном фонах не было, и урожайность культуры на этих вариантах была одинаковой.

Таким образом: включение в севооборот чистого пара снижает засоренность посевов второй за ним культуры – яровой пшеницы; сидерация в паровом поле при некотором увеличении засоренности посевов повышает ее урожайность; замена осенней механической обработки почвы на применение гербицида общего истребляющего действия, уменьшая засоренность посевов, приводит к снижению урожайности яровой пшеницы по сравнению с отвальной обработкой почвы.

УДК 631.51.021:633.15

Цирулева Л.С.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЗАВОЛЖЬЯ

Сокращение интенсивности основной обработки почвы путем замены вспашки на 28-30 см безотвальным рыхлением на ту же глубину при комплексном применении удобрений в сочетании с гербицидами обеспечивает максимальную рентабельность производства зеленой массы кукурузы. Использование средств химизации в технологии возделывания кукурузы экономически оправдано, прежде всего, при минимализации обработки почвы.

Soil tillage intensity reduction by means of 28-30 cm deep plowing exchange to cultivation on the same depth in addition to complex fertilizers application in a combination with herbicides results in corn green fodder production maximum profitability. Chemicals application in the technology of corn growing has been economically proved while maximum soil tillage being applied beforehand.

В укреплении кормовой базы животноводства в Самарской области большая роль принадлежит кукурузе – одной из основных кормовых культур.

Среди агротехнических приемов, определяющих урожайность кукурузы, важное место занимают системы обработки почвы, удобрения и защита растений. В качестве основной обработки почвы под кукурузу в лесостепи Заволжья рекомендуется отвальная вспашка на глубину до 28-30 см. Однако вспашка – самая энергоемкая и дорогостоящая операция в технологическом процессе и поиск путей сокращения затрат на основную обработку почвы является одной из важнейших задач современного земледелия.

Выявление возможностей сокращения затрат при различных технологиях возделывания кукурузы мы изучали в типичном севообороте для лесостепи Заволжья со следующим чередованием культур: пар чистый, пшеница озимая, пшеница яровая, кукуруза, ячмень в течение 2002-2005 годов.

Основная обработка почвы под кукурузу включала:

- 1) вспашку на глубину 28-30 см (контроль);
- 2) безотвальное рыхление на глубину 28-30 см;
- 3) дискование на глубину 10-12 см.

Во всех трех вариантах зяблевой обработке предшествовало дисковое лушение стерни вслед за уборкой яровой пшеницы.

В поперечном направлении к основной обработке почвы применяли следующие средства химизации:

- 1) без минеральных удобрений, гербицидов и инсектицидов;
- 2) только минеральные удобрения в дозах $N_{60} P_{60} K_{60}$ из расчета возможной по влагообеспеченности урожайности культуры;
- 3) минеральные удобрения в тех же дозах, что и в варианте 2 и обработку посевов доводковым гербицидом *Гезагард* (0,6 л/га) и страховым – *Луварам* (1,6 л/га).

Сочетание вариантов основной обработки почвы, удобрений и гербицидов позволяют выделить девять различных технологий возделывания кукурузы:

- 1 – лушение на 6-8 см, затем вспашка на 28-30 см без удобрений и гербицидов;
- 2 – лушение на 6-8 см, затем вспашка на 28-30 см, удобрения ($N_{60}P_{60}K_{60}$), без гербицидов;
- 3 – лушение на 6-8 см, затем вспашка на 28-30 см, удобрения ($N_{60}P_{60}K_{60}$) и гербициды;
- 4 – лушение на 6-8 см, затем рыхление на 28-30 см без удобрений и гербицидов;
- 5 – лушение на 6-8 см, затем рыхление на 28-30 см, удобрения ($N_{60}P_{60}K_{60}$), без гербицидов;
- 6 – лушение на 6-8 см, затем рыхление на 28-30 см, удобрения ($N_{60}P_{60}K_{60}$) и гербициды;
- 7 – лушение на 6-8 см, затем дискование на 10-12 см без удобрений и гербицидов;
- 8 – лушение на 6-8 см, затем дискование на 10-12 см, удобрения ($N_{60}P_{60}K_{60}$), без гербицидов;
- 9 – лушение на 6-8 см, затем дискование на 10-12 см, удобрения ($N_{60}P_{60}K_{60}$) и гербициды.

Повторность опыта трехкратная, размер опытной делянки 1200 м².

Почва опытного участка – чернозем типичный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в 0-30 см слое 8,1%, обеспеченность подвижными формами азота и фосфора – средняя, калия – повышенная.

Исследования показали, что наиболее эффективным по экономическим показателям является вариант опыта с глубоким рыхлением и интенсивным применением средств химизации, обеспечивающий самую высокую прибыль – 4839 руб., рентабельность производства – 58% и относительно низкую себестоимость продукции – 158 руб. за центнер кормовых единиц (табл. 1).

На контрольном варианте, по тому же фону применения средств химизации прибыль на 591 руб. меньше за счет более высоких прямых технических затрат на выполнение вспашки. Снижение прибыли на 638 руб. отмечено также на варианте с лушением и последующим дискованием из-за снижения урожайности по сравнению с глубоким рыхлением.

Следовательно, замена вспашки глубоким рыхлением на фоне комплексного применения средств химизации, не снижая урожайности кукурузы, способствует достижению более высоких показателей производства зеленой массы за счет экономии производственных ресурсов.

Однако в современных кризисных условиях большинство сельских товаропроизводителей вынуждено экономить материальные ресурсы и применять низкозатратные технологические схемы возделывания кукурузы, отказываясь от применения средств химизации.

Наши расчеты показывают, что долевое участие средств химизации в структуре затрат на возделывание кукурузы составляет 25-27%. Прибавка же урожайности зеленой массы от комплексного применения средств химизации более значительна и достигает 37-89%. Тем самым каждый рубль, затраченный на удобрения и средства защиты растений, окупается и приносит дополнительно от 0,77 до 1,56 руб. чистой прибыли с гектара посева.

Следовательно, использование средств химизации в технологии возделывания кукурузы – культуры весьма требовательной к условиям произрастания – экономически оправдано.

Значение гербицидов возрастает при снижении глубины и интенсивности основной обработки почвы: так при вспашке доля их в увеличении сбора кормовых единиц составляет 27,7%, при глубоком рыхлении – 40,2%, при дисковании на 10-12 см – 38,8%. Это объясняется большим

значением снижения засоренности посевов – лимитирующего фактора урожайности кукурузы, в условиях минимализации обработки почвы.

Таблица 1

Экономическая эффективность возделывания кукурузы в зависимости от основной обработки и применения средств химизации (2002-2005 гг.)

Показатели	Варианты технологий								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Урожайность зеленой массы, ц/га	171,5	208,4	235,7	146,9	199,4	229,2	128,1	175,6	213,0
Сбор кормовых единиц, ц/га	37,7	47,9	51,8	32,3	44,5	52,7	26,2	40,4	49,4
Выручка от реализации, руб./га	9425	11975	12950	8075	11125	13175	6550	10100	12350
Прямые технические затраты, руб./га	5012	5014	5119	4641	4708	4786	4653	4537	4616
Семена, руб./га	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Удобрения, руб./га	0	1716	1716	0	1716	1716	0	1716	1716
Средства защиты растений, руб./га	0	0	276	0	0	276	0	0	276
Всего прямых затрат, руб./га	5812	7530	7911	5441	7224	7578	5453	7053	7408
Накладные расходы и налоги, руб./га	581	753	791	544	722	758	545	705	741
Затрат всего, руб./га	6393	8283	8702	5985	7946	8336	5998	7758	8149
Прибыль, руб./га	3032	3692	4248	2090	3179	4839	552	2342	4201
Рентабельность, %	47	45	49	35	40	58	9	30	52
Себестоимость 1 ц кормовых единиц, руб.	170	173	168	185	179	158	229	192	165

Таким образом, экономический анализ технологий показывает, что рациональное использование средств химизации при возделывании кукурузы является важной предпосылкой минимализации почвообработки, экономии затрат производственных ресурсов путем замены энергоемкой вспашки рыхлением почвы, что обеспечивает наибольшую эффективность и рентабельность производства зеленой массы в условиях лесостепи Заволжья.

УДК 631.51 : 633.11. «321»

Казаков Г.И., Марковский А.А., Гниломёдов Ю.А.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАВОЛЖЬЯ

В статье рассматриваются возможности минимализации обработки почвы под яровую пшеницу в условиях лесостепи Среднего Заволжья Самарской области.

In article opportunities of minimization of processing of ground under spring wheat in conditions of forest-steppe of the Samara area are considered.

Получение высоких стабильных урожаев сельскохозяйственных культур при максимально возможном снижении затрат на их возделывание и одновременном сохранении почвенного плодородия является приоритетной задачей современного земледелия. Одним из основных путей её решения является совершенствование систем обработки почвы в направлении сокращения энергозатрат и уменьшения отрицательного механического воздействия на почву.

Решением этой задачи в условиях лесостепи Заволжья занимается кафедра земледелия Самарской ГСХА. Исследования проводятся в зернопаропропашном севообороте с чередованием культур: пар чистый – озимая пшеница – яровая пшеница – кукуруза – ячмень.

Почва участка – чернозём обыкновенный среднесиловый среднетяжелосуглинистый.

В севообороте изучаются три системы обработки почвы: 1) комбинированная; 2) безотвальная; 3) поверхностно-нулевая.

Яровая пшеница в севообороте возделывается по следующим вариантам основной обработки почвы: 1) лущение на 6-8 см и вспашка на 20-22 см; 2) лущение на 6-8 см и безотвальное рыхление на 10-12 см; 3) без осенней механической обработки.

Весенняя предпосевная обработка почвы и посев культуры согласованы с осенней: покровное боронование, а затем посев агрегатом АУП-18 – 05 применяются на вспашке и на варианте мелкого рыхления, а на «нулевом» – прямой посев ДМС «Primera».

Влагообеспеченность посевов в нашей зоне, как правило, является основным фактором, определяющим величину урожая. Поэтому важно оценить различные приёмы обработки почвы по их влиянию на её влажность (табл. 1).

Таблица 1

Влияние основной обработки на влажность метрового слоя почвы (%)

Варианты опыта	Сроки определения									
	в период посева					в период уборки				
	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее
1. Лущение + + вспашка на 20-22 см	28,5	29,8	29,3	24,4	28,0	18,9	18,3	21,2	22,0	20,1
2. Лущение + + рыхление на 10-12 см	28,1	31,1	28,1	24,3	27,9	19,5	17,7	19,0	24,5	20,2
3. Без осенней обработки	28,6	30,8	26,1	27,0	28,1	20,1	18,0	18,9	23,9	20,2

Опыты показали, что в целом различия во влажности почвы по вариантам основной её обработки были небольшими и в среднем за четыре года существенных различий не отмечено ни в период посева, ни в период уборки, то есть замена вспашки на мелкое рыхление и даже отказ от осенней механической обработки не ухудшали влагообеспеченность посевов.

Одним из основных агрофизических показателей почвенного плодородия является плотность почвы. При оптимальной плотности складываются наиболее благоприятные водно-воздушные условия в почве для роста и развития растений.

Уменьшение глубины основной обработки почвы приводило в наших опытах к некоторому её уплотнению, и наиболее плотной в начале вегетационного периода она была там, где основная обработка не проводилась (табл. 2).

К уборке урожая почва несколько уплотнялась и в целом, по изучаемым вариантам, существенных различий по этому показателю не было, а параметры его были оптимальными для яровой пшеницы, что указывает на возможность при определённых условиях применять минимальную обработку под эту культуру.

Одной из основных причин, существенно снижающих урожайность полевых культур, является высокая засорённость посевов.

Минимализация обработки почвы, как правило, приводит к значительному увеличению засорённости, что представляет высокую опасность, особенно при прямом посеве культурных растений (табл. 3).

Применение гербицидов существенно снижает засорённость посевов. Например, в 2003 году после обработок посевов гербицидом количество сорняков значительно снизилось и не превышало порога вредности на всех вариантах опыта (табл. 4).

Таблица 2

Влияние основной обработки на объёмную массу 0 – 30 см слоя почвы (г/см³)

Варианты опыта	Сроки определения									
	в период посева					в период уборки				
	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	среднее	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	среднее
1. Лушение + вспашка на 20-22 см	1,00	0,96	1,14	1,03	1,03	1,20	1,09	1,23	1,01	1,13
2. Лушение + рыхление на 10-12 см	1,06	1,02	1,18	1,09	1,09	1,20	1,11	1,22	1,03	1,14
3. Без осенней основной механической обработки	1,16	1,05	1,15	1,13	1,12	1,19	1,13	1,20	1,01	1,13

Таблица 3

Влияние основной обработки почвы на засорённость посевов яровой пшеницы

Варианты опыта	2004 г.		2005 г.		2006 г.		Среднее	
	Всего	В т.ч. многолетних	Всего	В т.ч. многолетних	Всего	В т.ч. многолетних	Всего	В т.ч. многолетних
Количество сорняков (шт./м ²)								
1. Лушение + вспашка на 20-22 см	87,6	33,3	14,5	3,5	20	2	40,7	12,9
2. Лушение + рыхление на 10-12 см	109,2	36,0	8,8	2,3	23,3	1	47,1	13,1
3. Без осенней основной механической обработки	142,7	36,6	13,1	5,8	15,8	0	57,2	14,1
Масса сорняков (г/м ²)								
1. Вспашка на 20-22 см	231,6	205,6	127,5	62,5	114	17,5	157,7	95,2
2. Рыхление на 10-12 см	302,7	257,0	66,6	5,0	119	10	162,8	90,7
3. Без осенней основной механической обработки	404,6	343,0	139,8	110,0	50	0	198,1	151,0

Таблица 4

Влияние систем основной обработки почвы и применения гербицида на засорённость посевов яровой пшеницы

Варианты опыта	Количество сорняков шт./м²				
	всего	в том числе			
		многолетние	малолетние	Из них	
				злаковые	двудольные
До обработки гербицидом					
1. .Лушение + вспашка на 20-22 см	26	1	25	7	18
2. .Лушение + рыхление на 10-12 см	77	7	70	15	55
3. Без осенней основной механической обработки	94	9	85	23	62
Через 15 дней после обработки гербицидом Фенфиз (1,6 л/га)					
1. .Лушение + вспашка на 20-22 см	8,6	0	8,6	7,9	0,7
2. .Лушение + рыхление на 10-12 см	14,7	0,7	14,0	13,4	0,6
3. Без осенней основной механической обработки	22,7	0,7	22,0	20,8	1,2

Таким образом, минимализация обработки почвы приводила к увеличению засорённости посевов сорняками всех групп и её внедрение возможно при обязательном применении гербицидов. Урожайность культуры является одним из основных критериев оценки эффективности изучаемых в опыте вариантов, в данном случае систем обработки почвы.

Учёт урожая показал, что в 2003 г. влияние разных обработок на величину урожая яровой пшеницы было недостоверно, в пределах 18,1-19,1 ц/га, в 2004 г. урожайность была ниже по вспашке, а при рыхлении и прямом посеве несколько выше и одинаковой, в 2005 году наоборот, достоверно более высокий урожай был получен после вспашки, а самый низкий – при прямом посеве, в 2006 г. наиболее высокая урожайность была получена на вспашке (табл. 5).

Таблица 5

Влияние основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы (ц/га)

Варианты опыта	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее
1. Лущение + вспашка на 20-22 см	19,1	19,9	10,6	15,8	16,4
2. Лущение + рыхление на 10-12 см	18,9	22,0	9,1	13,4	15,8
3. Без осенней основной механической обработки	18,1	22,3	8,1	12,3	15,2
НСР _{0,5}	4,7	1,4	0,6	1,3	

Таким образом, чётко выраженного, стабильного преимущества какого-либо из изучаемых вариантов отмечено не было. Этот результат является вполне ожидаемым и естественным, так как данные целого ряда исследований, проведённых как в Самарской области, так и в других регионах с подобными климатическими условиями, свидетельствуют, что эффективность того или иного способа обработки, её глубины и т.п. во многом определяется погодными условиями. От количества осадков и их распределения в течение периода вегетации культуры зависят не только запасы продуктивной влаги, но и во многом определяется фитосанитарное состояние посевов (развитие и вредоносность болезней, сорняков и вредителей), микробиологическая активность почвы, обеспеченность растений азотом и т.д. Существенное влияние на эти факторы оказывает и температурный режим. Так как отмеченные погодные условия в нашей зоне по годам существенно различаются, то и эффективность той или иной системы обработки почвы по годам, как правило, существенно изменяется.

В связи с отмеченным, т.е. с отсутствием стабильных существенных различий по урожайности между изучаемыми вариантами обработки, решающее значение приобретает оценка их экономической эффективности. Проведённые расчеты показывают, что наиболее экономически выгодным является второй вариант с двукратным рыхлением на 6-8 и 10-12 см. В двух других вариантах производственные затраты в расчете на единицу площади, а также себестоимость получаемой продукции были выше, а прибыль и уровень рентабельности соответственно ниже.

Таким образом, в условиях лесостепи Среднего Заволжья на обыкновенных чернозёмах, ровных по рельефу полях и наличии эффективных гербицидов, после озимой пшеницы замена вспашки на мелкое рыхление является возможным и выгодным с экономической точки зрения.

УДК 633.11. «321»:631.5:581.19

Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

В статье рассмотрено изменение содержания белка, крахмала в зерне яровой мягкой пшеницы в зависимости от предшественника, способов основной обработки почвы и уровня минерального питания.

In clause article change of the maintenance contents of fiber, starch in a grain summer soft wheat is considered depending on the predecessor, systems of the basic processing of ground and a level of a mineral feed.

Особое место в зерновом балансе Самарской области отводится ценнейшей продовольственной культуре – яровой пшенице. Однако урожайность её остаётся невысокой при

низком качестве получаемого зерна. Эти показатели сильно зависят от размещения культуры в севообороте и агротехники. В связи с этим исследовалось влияние видов паров, способов обработки почвы и уровней азотного питания на биохимические показатели качества зерна яровой пшеницы.

Яровая мягкая пшеница сорта Кинельская-59 возделывалась на опытном поле кафедры земледелия в севооборотах с чистым, занятым (горох) парами, где предшественником была озимая пшеница. Изучали три варианта основной обработки почвы: 1 – лущение на 6-8 см, затем вспашка на 20-22 см (контроль); 2 – лущение на 6-8 см, затем мелкое рыхление на 10-12 см; 3 – без осенней механической обработки («нулевая» обработка). Уровни минерального питания следующие: без удобрений (контроль); применение удобрений до посева $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Повторность опыта трехкратная, размер опытной делянки 1200 м².

Почва опытного участка – чернозем типичный среднегумусный среднесиловый тяжелосуглинистый, со средним содержанием гумуса.

Исследования биохимических показателей качества зерна пшеницы проводились в НИЛ Биохимии кафедры химии и биохимии.

Выделение белков из семян осуществляли по методике, предложенной Б.П. Плешковым [2]. Определение количественного содержания белка проводили Биуретовой микрореакцией [1]. Содержание крахмала в зерне определяли колориметрическим методом [3]. Содержание нитратного азота в пахотном слое почвы 0-30 см определяли по ионометрическому экспресс методу [4].

Одним из основных элементов питания растений является нитратный азот. Динамика нитратного азота указывает на уровень почвенного плодородия. Результаты исследований представленные в таблице 1 показали, что в период кущения яровой пшеницы в 2005 г. обеспеченность посевов нитратным азотом в пахотном слое почвы 0-30 см была хорошая и составила в среднем 29,78 мг/кг по всем вариантам опыта. В 2006 г. этот показатель был несколько выше на 1,95-31,73 мг/кг почвы.

Таблица 1

Содержание нитратного азота (мг/кг) в слое почвы 0-30 см в посевах яровой пшеницы в зависимости от видов паров, способов обработки почвы и уровней минерального питания, 2005 г.

Основная обработка почвы	Удобрения					
	Без удобрений			N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀		
	Сроки наблюдения					
	Кущение	Налив	Перед уборкой	Кущение	Налив	Перед уборкой
В звене севооборота по чистому пару						
Вспашка на 20-22 см	24,7	9,7	18,1	46,6	24,3	29,4
Рыхление на 10-12 см	23,0	9,0	17,5	44,2	21,6	25,2
Без осенней механической обработки	20,6	8,5	15,9	30,1	19,7	21,3
В звене севооборота по занятому пару						
Вспашка на 20-22 см	21,5	9,0	17,3	39,4	22,1	26,3
Рыхление на 10-12 см	22,2	8,7	18,0	35,7	19,8	22,9
Без осенней механической обработки	19,3	8,4	14,3	30,3	19,0	20,7

В период налива зерна содержание нитратов в почве снижалось в среднем в 2 раза, что вероятно, связано с увеличением потребления из почвы азота в этот период на усиленный синтез белка в зерне пшеницы. К концу вегетации происходит спад биосинтеза и наблюдается некоторое увеличение нитратов в почве. Сравнительно высокое содержание нитратного азота в пахотном слое почвы отмечалось в посевах яровой пшеницы размещенной в звене севооборота по чистому пару и по вспашке с внесением удобрений. Содержание нитратного азота в звене севооборота по занятому пару было меньше в среднем на 8,4 (2005 г.) и на 4,7% (2006 г.) по сравнению с чистым паром.

При «нулевой» обработке почвы, как без удобрений, так и с внесением $N_{60}P_{60}K_{60}$ отмечалось меньшее содержание нитратного азота.

Предшественники, обработка почвы и удобрения заметно сказывались на величине урожая зерна яровой пшеницы. Так, урожайность зерна в 2004 г. по вариантам опыта изменялась в пределах 1,57-2,15 т/га, в 2005 году – 0,54-1,06 и 0,92-1,95 т/га (по данным кафедры земледелия).

Результаты исследований показали, что формирование урожая яровой пшеницы существенно зависит от способа обработки почвы и условий минерального питания. Урожайность яровой пшеницы в среднем за годы исследований в звене севооборота по чистому пару составила 1,32 т/га, а по занятому пару – 1,24 т/га.

Пищевое достоинство пшеничного зерна в значительной степени зависит от количества белка и от соотношения представленных фракций.

Зерно яровой пшеницы урожая 2005 г. на всех изучаемых вариантах отличалось повышенным содержанием белка по сравнению с 2004 и 2006 гг. (табл. 2).

За годы исследований наибольшее накопление общего белка в зерне (в среднем 12,5%) отмечалось в звене севооборота по чистому пару. При вспашке почвы количественное содержание белка в зерне было выше по сравнению с вариантами, где применялось рыхление и «нулевая» обработки почвы. Внесение удобрений по всем вариантам опыта способствовало повышению доли альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов, что позволили повысить содержание белка на 0,36-0,83%.

Такой биохимический показатель качества зерна, как белок, довольно переменчивый признак, зависящий от многих факторов. Так, основные приемы обработки почвы выявили его изменения, более значительно проявившиеся в звене севооборота с чистым паром. Самые большие изменения в содержании общего белка в зерне отмечались при применении удобрений. Таким образом, применяя различные приемы агротехники: выбор предшественника, способа обработки почвы и уровня минерального питания, возможно, получать планируемый по содержанию общего белка урожай.

Таблица 2

Содержание белка (%) в зерне яровой пшеницы при полной спелости в зависимости от видов паров, способов обработки почвы и уровней минерального питания

Основная обработка почвы	Удобрения							
	Без удобрений				N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀			
	Сроки наблюдения							
	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Сред- нее	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее
В звене севооборота по чистому пару								
Вспашка на 20-22 см	11,93	13,91	11,93	12,59	12,83	14,90	12,53	13,42
Рыхление на 10-12 см	11,25	13,26	11,40	11,97	12,05	13,91	12,10	12,67
Без осенней механической обработки	11,10	13,10	11,28	11,83	11,91	13,73	11,96	12,53
В звене севооборота по занятому (горох) пару								
Вспашка на 20-22 см	-	13,49	11,80	12,65	-	14,09	12,03	13,06
Рыхление на 10-12 см	-	12,87	11,16	12,01	-	13,44	11,60	12,52
Без осенней механической обработки	-	12,57	10,77	11,67	-	13,29	11,17	12,23
НСР ₀₅	2004			2005			2006	
Фактор виды паров	0,41			0,47			0,31	
Фактор способы обработки почвы	0,51			0,58			0,38	
Фактор удобрения	0,41			0,47			0,31	

Накопление белка в зерне яровой пшеницы тесно связано с образованием в нем крахмала – второго после белка важнейшего биохимического показателя. Результаты исследований показали,

что в 2005 г. его количество было наименьшим и составило в среднем по всем вариантам – 64,51% (табл. 3).

В 2004 и 2006 годах исследований содержание крахмала в зерне яровой пшеницы было выше в среднем соответственно на 3,9 и 3,2%, такое соотношение данного показателя отмечалось для всех вариантов опыта. Наибольшее содержание крахмала в среднем отмечалось в зерне пшеницы, выращенном в севообороте с занятым паром, а наименьшее по чистому пару.

Таблица 3

Содержание крахмала (%) в зерне яровой пшеницы при полной спелости в зависимости от видов паров, способов обработки почвы и удобрений

Основная обработка почвы	Удобрения							
	Без удобрений				N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀			
	Сроки наблюдения							
	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Сред- нее	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее
В звене севооборота по чистому пару								
Вспашка на 20-22 см	69,32	63,90	66,98	66,73	64,51	62,70	65,90	24,3
Рыхление на 10-12 см	70,30	64,82	67,47	67,53	66,50	63,56	66,57	65,54
Без осенней механической обработки	71,24	65,29	69,05	68,53	68,33	64,20	67,81	66,78
В звене севооборота по занятому (горох) пару								
Вспашка на 20-22 см	-	64,83	67,68	66,26	-	63,51	66,15	64,83
Рыхление на 10-12 см	-	65,71	68,92	67,32	-	64,32	67,84	66,08
Без осенней механической обработки	-	66,20	69,74	67,97	-	65,03	68,53	66,78
НСР ₀₅	2004			2005			2006	
Фактор виды паров	0,40			0,19			0,10	
Фактор способы обработки почвы	0,49			0,23			0,12	
Фактор удобрения	0,40			0,19			0,10	

При нулевой обработке почвы без внесения удобрений содержание крахмала в зерне яровой пшеницы выше, по сравнению с другими вариантами.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы.

1) Уровень содержания нитратного азота в 0-30 см слое почвы является достаточным для получения высоких урожаев. В период вегетации его содержание уменьшается в 2 раза, а перед уборкой восстанавливается. Сравнительно высокое содержание нитратного азота отмечалось в посевах яровой пшеницы размещенной в севообороте с чистым паром и по вспашке с применением удобрений. Во всех вариантах севооборотов без механической обработки почвы отмечается уменьшение содержания нитратного азота.

2) Белок является довольно вариabельным признаком, зависящим от многих факторов. Наибольшее содержание белка и наименьшее содержание крахмала в зерне яровой пшеницы получено в звене севооборота по чистому пару, где в качестве основной обработки почвы применялась вспашка на 20-22 см и вносились удобрения.

3) Применение элементов ресурсосберегающих технологий с нулевой обработкой почвы, как и вспашка на глубину 20-22 см, в севооборотах с чистым паром позволяют получать сравнимые по урожайности и планируемые по качеству зерна яровую пшеницу.

Библиографический список

1. Кочетов, Г.А. Практическое руководство по энзимологии. – М. : Высшая школа, 1971. – 270с.
2. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений. – 3-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 255с.
3. Починков, Х.Н. Методы биохимического исследования растений. – Киев, 1976. – 297с.
4. Ягодин, Б.А. Практикум по агрохимии / Ягодин Б.А., Дерюгин И.П., Жуков Ю.П. [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1987. – 512с.

ПРОТЕАЗО-АМИЛАЗНЫЙ КОМПЛЕКС ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМАХ

В статье представлены результаты исследований соотношений в зерне озимой пшеницы белка, крахмала, активностей протеолитических и амилолитических ферментов в зависимости от видов паров, способов обработки почвы и уровней минерального питания.

In clause article results of researches of parties ratio in a grain of a winter wheat of fiber, starch, activity proteaz and amilaz enzymes are submitted, depending on the predecessor, systems of processing of ground and levels of a mineral feed.

В среднем Поволжье центральное место в структуре посевных площадей принадлежит озимой пшенице. Получение высокого урожая и качества зерна озимых возможно только при размещении их после хороших предшественников, применения эффективных способов обработки почвы и оптимального уровня минерального питания. С этой целью изучалось влияние выше указанных факторов на биохимические показатели качества зерна озимой пшеницы.

Озимая пшеница сорта Малахит возделывалась на опытном поле кафедры земледелия в севооборотах с чистым, занятым (горох) и сидеральным (горох) парами. Основная обработка почвы под пары, по которым размещалась пшеница, после уборки предшественника включала: 1 – лущение на 6-8 см, затем вспашка на 25-27 см (контроль); 2 – лущение на 6-8 см, затем мелкое рыхление на 10-12 см; 3 – без осенней механической обработки («нулевая» обработка). Варианты основной обработки почвы под пары, изучались на трех фонах азотных удобрений: без применения удобрений; прикорневая подкормка аммиачной селитрой (N_{30}) в фазу кущения озимой пшеницы; прикорневая и дополнительная некорневая подкормка мочевиной (N_{30}).

Повторность опыта трехкратная, размер одной делянки 1200 м².

Почва опытного участка – чернозем типичный среднетяжелый среднесуглинистый, со средним содержанием гумуса.

Исследования биохимических показателей качества зерна пшеницы проводились в НИЛ Биохимии кафедры химии и биохимии.

Выделение белков из листьев и семян осуществляли по методике, предложенной Б.П. Плешковым [2]. Определение количественного содержания белка проводили Биуретовой микрореакцией [1]. Содержание крахмала в зерне определяли колориметрическим методом [3]. Изучение ферментативной активности протеаз осуществляли по методу Н.Н. Третьякова [4], а активность амилаз с помощью предложенного метода Б.П. Плешкова [2].

Наиболее важными биохимическими показателями качества зерна пшеницы являются содержание белка и крахмала. В таблице 1 рассмотрены соотношения белка и крахмала в зависимости от видов паров, способов обработки почвы и уровней азотного питания.

В условиях 2005 г. отношение белок/крахмал находилось в пределах 0,19-0,23, а в 2006 г. – 0,12-0,20. В среднем за годы исследований отношение этих показателей было несколько выше в звене севооборота по чистому пару – 0,20, а наименьшим по сидеральному – 0,18. В вариантах с применением вспашки и рыхления отношение белка к крахмалу было на 5% выше варианта без осенней механической обработки почвы. Двукратное внесение азотных подкормок способствовало увеличению соотношения величин в среднем на 10,5%, в отличие от неудобренных вариантов.

Результаты по отношению крахмала к белку показали обратную зависимость по всем вариантам опыта. В 2005 г. значения были на уровне 4,27-5,27, а в 2006 г. – 5,01-8,29. Наибольшие изменения отношения крахмала к белку в среднем за годы исследований наблюдались в звене севооборота по сидеральному пару – 5,97. В вариантах без внесения удобрений этот показатель был в 1,2 раза выше вариантов с внесением азотных подкормок. При вспашке и рыхлении почвы, данные по отношению крахмала к белку, были в среднем на 6% ниже по сравнению с «нулевой» обработкой почвы.

Таблица 1

Изменение соотношения белка и крахмала в зерне озимой пшеницы в зависимости от видов паров, способов обработки почвы и уровней азотного питания, 2005 – 2006 гг.

Основная обработка почвы под пары	Белок/крахмал			Крахмал/белок		
	без удобрений	прикорневая подкормка	прикорневая и некорневая подкормка	без удобрений	прикорневая подкормка	прикорневая и некорневая подкормка
Чистый пар						
Вспашка на 25-27 см	0,20	0,21	0,22	5,20	4,90	4,70
Рыхление на 10-12 см	0,20	0,21	0,22	5,22	4,92	4,66
Без осенней механической обработки	0,18	0,20	0,20	5,53	5,16	5,01
Занятый (горох) пар						
Вспашка на 25-27 см	0,17	0,19	0,20	6,03	5,41	4,94
Рыхление на 10-12 см	0,17	0,19	0,20	5,95	5,40	5,05
Без осенней механической обработки	0,16	0,18	0,19	6,40	5,62	5,32
Сидеральный (сидерат – горох) пар						
Вспашка на 25-27 см	0,17	0,18	0,19	5,99	5,85	5,32
Рыхление на 10-12 см	0,17	0,18	0,19	6,39	6,01	5,55
Без осенней механической обработки	0,16	0,17	0,18	6,67	6,25	5,73

В зерне озимой пшеницы были исследованы протеолитические и амилолитические ферменты. Протеолитическая активность была одним из показателей качества белка. Данные по изменению протеолитической активности зерна озимой пшеницы в зависимости от видов паров, способов обработки почвы и уровней азотного питания представлены в таблице 2.

В зерне озимой пшеницы урожая 2005 г. наблюдалась сравнительно наименьшая протеолитическая активность, чем в зерне урожая 2006 г. Если в первом случае она характеризовалась по всем вариантам в среднем на уровне 1,52 ед., то в 2006 г. составила 1,63 ед. Среди всех исследуемых вариантов максимальная величина активности протеаз была отмечена в зерне полученному в звене севооборота по сидеральному пару. При «нулевой» обработке почвы без внесения удобрений значения активности протеаз были выше, чем в вариантах со вспашкой (на 6-12%) и рыхлением (2-6%) с внесением азотных подкормок.

Полученные результаты по изменению амилолитической активности зерна пшеницы в зависимости от видов паров, способов обработки почвы и уровней минерального питания представлены в таблице 3.

Величина активности α -амилазы в зерне пшеницы одного года урожая варьировала в 2005 г. в пределах 19,42-29,54 мг/г гидролизованного крахмала, а в 2006 г. данный признак изменялся в пределах 19,80-26,73 мг/г гидролизованного крахмала. Активность β -амилазы была в среднем в 1,4 раза выше в зерне урожая 2005 г. Суммарная активность амилаз также в условиях 2005 г. была в среднем в 1,3 раза выше, чем активность данного комплекса в условиях 2006 г.

Таблица 2

Активность протеолитических ферментов (Е) в зерне озимой пшеницы в зависимости от видов паров, способов обработки почвы и уровней азотного питания

Основная обработка почвы	2005 г.			2006 г.		
	без удобрений	прикорневая подкормка	прикорневая и некорневая подкормка	без удобрений	прикорневая подкормка	прикорневая и некорневая подкормка
Чистый пар						
Вспашка на 25-27 см	1,45	1,38	1,30	1,51	1,43	1,38
Рыхление на 10-12 см	1,53	1,44	1,41	1,67	1,59	1,47
Без осенней механической обработки	1,64	1,52	1,49	1,75	1,63	1,56
Занятый (горох) пар						
Вспашка на 25-27 см	1,53	1,40	1,33	1,67	1,55	1,43
Рыхление на 10-12 см	1,62	1,47	1,41	1,73	1,63	1,56
Без осенней механической обработки	1,72	1,56	1,52	1,79	1,69	1,62
Сидеральный (сидерат – горох) пар						
Вспашка на 25-27 см	1,59	1,51	1,44	1,73	1,64	1,59
Рыхление на 10-12 см	1,67	1,59	1,56	1,79	1,68	1,68
Без осенней механической обработки	1,75	1,63	1,60	1,84	1,73	1,77

Таблица 3

Активность амилалитических ферментов (мг гидролизованного крахмала на 1 г муки) в зерне озимой пшеницы в зависимости от видов паров, способов обработки почвы и уровней азотного питания, 2005-2006 гг.

Основная обработка почвы	Удобрения								
	без удобрений			прикорневая подкормка			прикорневая и некорневая подкормка		
	α	β	α+β	α	β	α+β	α	β	α+β
Чистый пар									
Вспашка на 25-27 см	23,83	177,61	201,43	25,42	216,33	241,74	28,14	228,52	256,66
Рыхление на 10-12 см	22,20	158,42	180,62	24,84	202,41	227,25	27,47	209,61	237,01
Без осенней механической обработки	21,6	146,87	168,47	23,70	195,30	219,05	25,40	206,59	231,79
Занятый пар									
Вспашка на 25-27 см	23,54	161,44	184,98	24,26	189,94	214,20	26,59	210,05	236,64
Рыхление на 10-12 см	22,37	149,12	171,51	23,34	182,98	206,32	24,57	205,29	216,89
Без осенней механической обработки	20,69	142,33	163,02	21,69	172,63	194,32	24,32	193,36	217,68
Сидеральный пар									
Вспашка на 25-27 см	22,45	154,75	177,19	23,68	173,18	196,86	25,08	191,93	204,285
Рыхление на 10-12 см	20,90	151,06	161,73	22,96	169,80	192,76	24,11	179,89	203,99
Без осенней механической обработки	20,37	142,14	152,60	21,09	155,60	176,69	22,52	177,72	200,24

В звене севооборота по чистому пару значения амилолитических ферментов в зерне озимой пшеницы были выше, чем по занятому и сидеральному парам. В вариантах с применением вспашки и с внесением двух подкормок зерно получается с высокой активностью амилолитических ферментов.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы.

1) Биохимический показатель белок/крахмал за годы исследований был выше в звене севооборота по чистому пару и в вариантах с применением основной обработки почвы – вспашки на 25-27 см и рыхления на 10-12 см, а также при двукратном внесении азотных подкормок. Обратная зависимость наблюдалась для показателя крахмал/белок.

2) Протеолитическая активность ниже в варианте с чистым паром при «нулевой» обработке почвы и без внесения удобрений. Для амилолитических ферментов наблюдалась обратная зависимость.

3) Биохимический показатель протео-амилазного комплекса зерна озимой пшеницы определил для ее возделывания оптимальные агротехнические приемы: чистый пар, вспашка на 25-27 см и двукратное внесение азотных подкормок.

Библиографический список

1. Кочетов, Г.А. Практическое руководство по энзимологии. – М. : Высшая школа, 1971. – 270с.
2. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений. – 3-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 255 с.
3. Починок, Х.Н. Методы биохимического исследования растений. – Киев, 1976. – 297с.
4. Третьяков, Н.Н. Практикум по физиологии растений. – М. : Агропромиздат, 1990. – 271с.

УДК 633.1:519.22:551.5

Самохвалова Е.В.

БЛАГОПРИЯТНОСТЬ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ К ВОЗДЕЛЫВАНИЮ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В АГРОПРОИЗВОДСТВЕ

Произведена частная агрометеорологическая оценка территории отдельных административных районов Самарской области по отношению к возделыванию основных зерновых культур. Получена балловая оценка посевных площадей применительно к возделыванию группы зерновых культур.

The particular agrometeorological appreciation of some Samara Region Districts in connection with the main grain crops growing was done. The sown areas range appreciation for grain crops growing was obtained.

Задача кадастровой оценки посевных площадей не теряет актуальности, несмотря на сложившуюся уже к настоящему времени систему оценки земель сельскохозяйственного назначения. Поиск новых информативных показателей оценки и легко реализуемых, технологичных процедур их получения остается и всегда будет предметом научных исследований. Одним из интегральных показателей агресурсов территории является урожайность тех или иных сельскохозяйственных культур, представляющая собой отзыв культур с определенными генетическими качествами на весь комплекс воздействующих факторов.

В работе [3] нами дана характеристика приведенных к уровню агротехники 2005 г. рядов урожайности зерновых культур в производственных посевах. Однако, давая оценку ресурсам территории, нельзя ориентироваться только на уже достигнутый уровень агротехники в производственных посевах. Корректировка посевных площадей, управление земельными объектами и другие задачи на основе качественной оценки территории – это задачи, от решения которых будут зависеть результаты использования земли в течение некоторого периода последующих лет. Поэтому при оценке посевных площадей необходим учет перспективы развития агротехники и культуры земледелия в целом.

Наиболее реальным ориентиром развития агропроизводства является уровень агротехники сортоиспытательных участков. В связи с этим нами проведен анализ временных рядов урожайности районированных сортов зерновых культур на госсортоучастках (ГСУ) Самарской области за период 1982-2005 гг. и описан в работе [1].

Уровень урожайности на сортоучастках имеет тенденцию к снижению в последние десятилетия даже в большей степени, чем урожайности в производственных посевах. Для каждого ГСУ определены коэффициенты линейного тренда урожайности, произведен анализ случайной составляющей урожайности, приведены ряды исходной урожайности к уровню тренда 2005 г.

Результаты показали, что самые высокие урожаи на ГСУ Самарской области в условиях богары отмечаются у озимых ржи и пшеницы (26,5 и 20,8 ц/га соответственно). Однако в связи со значительной неустойчивостью урожайности озимой пшеницы по годам (коэффициент вариации 52%) квартиль составила всего 12,6 ц/га, что соответствует уровню ранних яровых культур. Среди яровых культур наиболее низкую урожайность на богаре дают просо и яровая пшеница (средний уровень 10,4 и 12,0 ц/га соответственно).

Приняв средний уровень урожайности зерновых культур на ГСУ Самарской области за действительно возможный урожай (ДВУ), рассчитаны коэффициенты благоприятности агроклиматических ресурсов территории их возделыванию (табл. 1):

$$D = \frac{ДВУ}{ПУ} \cdot 100.$$

За потенциальный урожай (ПУ) культур приняты максимальные значения их урожайности в Самарской области.

Таблица 1

Коэффициент благоприятности агроклиматических ресурсов возделыванию зерновых культур на ГСУ Самарской области

ГСУ	Озимая рожь	Озимая пшеница	Яровая пшеница	Ячмень	Овес	Просо	Гречиха
Кошкинский	44	25	37	46	39	–	–
Богатовский	71	57	25	45	43	21	44
Сызранский	68	54	39	45	46	26	50
Б. Глушицкий	46	25	21	26	31	22	–
Безенчукский	–	41	59	61	63	61	–

Наиболее высокие значения коэффициентов благоприятности агрометеорологических условий на всех ГСУ отмечаются для возделывания озимой ржи (44-71%). Для возделывания озимой пшеницы на Богатовском и Сызранском сортоучастках (центральная природно-климатическая зона области) условия также благоприятны (57 и 54%), на Кошкинском (северная зона) и Большеглушицком (южная зона) ГСУ коэффициенты примерно вдвое меньше. Даже на орошаемом Безенчукском ГСУ благоприятность условий для озимой пшеницы составляет всего 41%, что может объясняться сложными условиями перезимовки в данном районе: сравнительно небольшой высотой снежного покрова, неравномерностью его залегания.

Из всех рассмотренных культур менее всего благоприятны природные условия Самарской области для возделывания на богаре проса (коэффициенты 21-26%) и яровой пшеницы (21-39%). В то же время орошение проса и яровой пшеницы существенно повышает благоприятность условий (до 61 и 59% соответственно).

Для оценки уровня развития агропроизводства относительно уровня сортоиспытательных участков рассчитаны коэффициенты эффективности использования почвенно-климатических ресурсов (табл. 2):

$$C = \frac{УП}{ДВУ} \cdot 100.$$

Таблица 2

**Коэффициент эффективности использования почвенно-климатических ресурсов
в агропроизводстве Самарской области на богаре**

Район	Озимая рожь	Озимая пшеница	Яровая пшеница	Ячмень	Овес	Просо	Гречиха
Кошкинский	87	100	89	61	94	–	–
Богатовский	52	40	96	50	77	100	77
Сызранский	40	52	82	49	47	54	20
Б.Глушицкий	50	64	73	68	56	56	–
Среднее на богаре	57	64	85	57	69	70	49

Самая высокая эффективность агропроизводства отмечается в Кошкинском районе (61-100%). В Сызранском районе коэффициент эффективности по всем культурам, за исключением яровой пшеницы, наименьший (20-54%) в связи со сравнительно высокой урожайностью культур на Сызранском сортоучастке, т.е. с высоким уровнем ДВУ.

Таким образом, данные таблицы 2 подтверждают, что в Самарской области имеется резерв повышения производственного уровня урожайности всех зерновых культур. В среднем на богаре рассмотренных районов лучше всего организовано производство зерна яровой пшеницы, коэффициент эффективности – 85%.

В таблице 3 приведены результаты оценки территории административных районов, на территории которых расположены ГСУ. При расчете средней урожайности зерновых того или иного района учитываются урожайности культур с весовыми коэффициентами, в качестве которых взяты доли площадей посева каждой культуры среди зерновых в этом районе. Площади посева сельскохозяйственных культур средние за 2001-2005 гг. взяты в соответствии со статистическими сборниками [2]. Сызранский ГСУ не рассматривается по причине недостаточного соответствия его почвенных условий, имеющихся в соответствующем административном районе.

Таблица 3

Агрометеорологическая оценка территории Самарской области

Административный район	Природно- климатическая зона	Площади посева зерновых, тыс. га	Средняя урожайность, ц/га	Урожайность 75% обеспеченности, ц/га	Коэффициент благоприятности агроклиматических ресурсов, %
Кошкинский	Северная	284,4	17,4	11,6	36
Богатовский	Центральная	362,2	25,7	19,2	48
Большеглушицкий	Южная	407,8	13,5	8,5	26
Область		1054,4	18,7	13,0	36

Все приведенные показатели в Богатовском районе Самарской области имеют наибольшие значения, что свидетельствует о лучшем соответствии агрометеорологических условий биологии зерновых культур.

Урожайности сельскохозяйственных культур на сортоучастках, принятые в данной работе за (ДВУ) характеризуют сельскохозяйственные ресурсы близлежащей территории. В связи с отсутствием более подробных фактических данных по территории Самарской области значения полученных характеристик условно распространены на природно-климатические зоны области и рассчитаны среднеобластные значения с учетом посевных площадей зерновых культур за 2001-2005 гг. в качестве весовых коэффициентов.

Таким образом, получено среднее значение ДВУ по Самарской области (18,7 ц/га), значение урожайности с 75% обеспеченностью (13,0 ц/га), и этот уровень составляет лишь 36% от потенциального урожая (ПУ) для данной территории.

Для повышения качества оценки посевных площадей необходима большая детализация территории на основе моделирования действительно возможной урожайности культур.

Библиографический список

1. Кадастровая оценка посевных площадей на основе моделирования урожайности сельскохозяйственных культур. Оценка посевных площадей на основе статистического анализа урожайности зерновых культур в Самарской области : отчет о НИР (промежуточ.) / ВНИЦентр ; рук. Самохвалова Е.В. ; исполн. : Самохвалова Е.В. [и др.]. – Кинель : ФГОУ ВПО СГСХА, 2006. – 54 с. : № ГР 01.200506418.
2. Посевные площади, валовые сборы, урожайность сельскохозяйственных культур : ежегодник. – Т. 2. – Самара : Госкомстат, 2001-2005 гг.
3. Самохвалова, Е.В. Пространственно-временная изменчивость статистических характеристик урожайности зерновых культур в Самарской области / Е.В. Самохвалова, Г.М. Самохвалова // Известия СГСХА. – 2007.

УДК 633.1:519.22:551.5

Самохвалова Е.В., Самохвалова Г.М.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Проведен статистический анализ изменчивости урожайности зерновых культур по территории Самарской области и по годам, в результате которого установлена количественная зависимость урожайности от метеорологических величин и характеристик почвы.

The Samara region annual grain crops yields statistical variability analysis was done and yield quantity dependence from meteorological conditions and soil properties was established.

В условиях современного сельскохозяйственного производства актуальным остается рациональное и эффективное использование имеющихся ресурсов территории. Хозяйственные решения по использованию посевных площадей при этом должны опираться на количественные показатели, характеризующие весь комплекс факторов, определяющих продукционный процесс растений (почвенно-климатические условия, организационно-хозяйственные факторы, генетические свойства растений).

Зерновые культуры традиционно возделываются в Средневолжском регионе. Характеристики почвы и данные климатических справочников [1, 3, 4] подтверждают вполне достаточную обеспеченность посевов озимых ржи и пшеницы, а также яровой пшеницы, ячменя, овса агрометеорологическими факторами во всех трех природно-климатических зонах Самарской области. Действительно, многие сорта озимых и ранних яровых культур стабильно вызревают в условиях рассматриваемого региона, но в то же время, результаты их возделывания различны в разных зонах области. Радиационный и температурный режимы Самарской области не вполне удовлетворяют требованиям короткодневных теплолюбивых культур (проса и гречихи), особенно в северной зоне. Результат их возделывания самый низкий среди зерновых.

Об эффективности возделывания определенных сельскохозяйственных культур в том или ином регионе можно судить по их урожайности. Урожайность же группы культур в области, административном районе или отдельном хозяйстве характеризует эффективность использования посевных площадей и, в частности, имеющихся природных ресурсов территории. Для установления степени влияния почвенно-климатических условий на сельскохозяйственные культуры проведен анализ закономерностей пространственно-временного распределения урожайности рассматриваемых культур.

Примененная нами с этой целью статистическая обработка временных рядов средних районных значений урожайности в сельскохозяйственных предприятиях за 1971-2005 гг. описана в работе [2]. Для достижения однородности рядов, данные урожайности за все годы приведены к весу после доработки зерна. Анализ однородных временных рядов показал, что во всех

административных районах и области в целом отмечался рост среднего уровня урожайности каждой из рассматриваемых зерновых культур до начала 90-х гг. и затем спад. Эта тенденция изменения урожайности, обусловленная изменением уровня агротехники, описана полиномиальным законом второй степени (параболой). Временные ряды урожайности зерновых культур приведены к уровню тренда 2005 г. (т.е. к современному уровню агротехники) и статистически обобщены.

Средний уровень урожайности наиболее высокий в Самарской области у озимых ржи и пшеницы – 13,8 и 15,8 ц/га соответственно. Самые низкие значения средней областной урожайности отмечаются у проса – 6,3 ц/га и гречихи – 5,0 ц/га. Среди всех рассмотренных зерновых культур наибольшей устойчивостью урожайности в Самарской области характеризуется озимая рожь, наименьшей – просо (коэффициент вариации 30 и 63% соответственно).

Наиболее информативной статистической характеристикой является величина квартили урожайности (т.е. обеспеченной в 75% лет), поскольку объединяет в себе и характеристику уровня урожайности и ее устойчивости. Значения квартили урожайности основных зерновых культур в природно-климатических зонах Самарской области приведены в таблице 1.

Данные таблицы показывают низкий уровень сельскохозяйственных результатов в южной зоне практически по всем зерновым культурам. Квартиль урожайности проса оказалась низкой не только в южной зоне области, но и в центральной (3,1 и 3,4 ц/га соответственно). Наиболее высокие уровни устойчивых урожаев озимой ржи (12,2 ц/га), а также ранних яровых культур (8,7-10,3 ц/га) отмечаются в северной зоне области, озимой пшеницы – в центральной (13,4 ц/га). Для гречихи квартиль самая низкая из всех культур, особенно в южной зоне – всего 2,3 ц/га.

Таблица 1

Уровень квартили временных рядов урожайности группы зерновых культур
в сельскохозяйственных предприятиях Самарской области, ц/га

Культура	Природно-климатическая зона		
	северная	центральная	южная
Озимая рожь	12,2	10,6	8,7
Озимая пшеница	10,5	13,4	7,6
Яровая пшеница	9,2	8,4	4,3
Ячмень	8,7	8,0	5,2
Овес	10,3	8,9	6,2
Просо	4,9	3,4	3,1
Гречиха	3,2	3,6	2,3

Все эти данные свидетельствуют о том, что результаты возделывания сельскохозяйственных культур зерновой группы существенно различаются между собой и по природно-климатическим зонам Самарской области. Для количественной характеристики зависимости территориальной изменчивости урожайности рассматриваемых культур в Самарской области от агроклиматических факторов нами рассчитаны коэффициенты корреляции статистических характеристик урожайности с показателями почвы и климата.

Для описания почвы рассмотрены: объемная масса и наименьшая влагоемкость метрового слоя, балл бонитета. Для характеристики климата рассмотрены отдельно суммативные показатели (средняя годовая температура воздуха и минимальная за зиму, годовая сумма осадков и за осенне-зимний период, сумма активных температур, сумма дефицитов влажности воздуха и осадков за период активной вегетации, гидротермический коэффициент, максимальная высота снежного покрова) и показатели, осредненные по месяцам вегетационного периода (температура и дефицит влажности воздуха, количество осадков, высота снежного покрова).

Из трех статистических характеристик урожайности (среднего уровня, коэффициента вариации и квартили) сильнее всего зависят от почвенно-климатических условий значения коэффициентов вариации, т.е. устойчивости урожаев по годам.

Как и следовало ожидать, прослеживается положительное влияние бонитета плодородия почвы в Самарской области на характеристики урожайности большинства культур (0,5-0,7), особенно в южной зоне, где разнообразие почвенного покрова ярче выражено.

На территории Самарской области на урожайность большинства зерновых культур, за исключением проса, отмечается отрицательное влияние жаркой и сухой погоды вегетационного периода и положительное влияние осадков. Особенно четко это прослеживается у яровых культур.

Как было показано выше, биологические потребности ранних яровых культур более всего согласуются с климатическими условиями северной зоны области. Там культуры дают положительный отзыв на условия влагообеспеченности (особенно пшеница 0,6-0,8) и температурный фактор и режим влажности воздуха (до 0,9). В южной зоне резкое снижение урожая вызывает отсутствие осадков, особенно в мае (0,8-0,9) и сухость воздуха в мае и июне (0,5-0,7).

Урожайности озимых ржи и особенно пшеницы достаточно сильно коррелируют с характеристиками климата зимнего периода. Особенно высокие коэффициенты (0,96-1,0) отмечаются у обеих культур в южной зоне области с высотой снежного покрова в январе, феврале и марте, у пшеницы также с температурой воздуха января (0,8).

Корреляция урожайности проса и гречихи с почвенно-климатическими показателями выражена слабее. Наибольшие корреляции отмечаются у коэффициента вариации урожайности гречихи с показателями увлажнения (0,6).

Таким образом, результаты корреляционного анализа количественно подтвердили, что статистические характеристики урожайности зерновых культур в Самарской области находятся в тесной связи с агрометеорологическими условиями, и характеризуют ресурсы территории не только с точки зрения получения хозяйственных результатов, но и эффективности использования посевных площадей. Это в свою очередь доказывает высокую надежность использования показателя урожайности культур для сельскохозяйственной оценки территории.

Библиографический список

1. Агроклиматические ресурсы Куйбышевской области / отв. ред. Н.И. Быков. – Л. : Гидрометеоиздат, 1968. – 208 с.
2. Кадастровая оценка посевных площадей на основе моделирования урожайности сельскохозяйственных культур. Оценка посевных площадей на основе статистического анализа урожайности зерновых культур в Самарской области : отчет о НИР (промежуточ.) / ВНИЦентр ; рук. Самохвалова Е.В. ; исполн. : Самохвалова Е.В. [и др.]. – Кинель : ФГОУ ВПО СГСХА, 2006. – 54 с. : № ГР 01.200506418.
3. Научно-прикладной справочник по климату СССР. – Серия 3. – Ч.1-6, вып.12. – Самара : УГМС, 1985.
4. Почвы Куйбышевской области / под ред. Г.Г. Лобова. – Куйбышев : Кн. изд-во, 1985. – 392 с.

УДК 633.16:632

Макеева А.М., Соколова Н.А., Фицуков И.М.

ФИТОПАТОГЕННЫЙ КОМПЛЕКС СЕМЯН ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Представлены многолетние данные зараженности семян ячменя. Определен видовой состав грибов, обнаруженных на семенах и вегетирующих растений ячменя.

Perennial datas of barley seeds infectness have been introdneed. Specific composition on seeds and vegetative parts of plants has been determined.

Одним из основных источников сохранения возбудителей болезней ячменя являются семена, с которыми передается более 30, а по отдельным источникам и до 60% патогенов.

В последние годы по данным многих исследователей (Андреева В.К., Бердыш Ю.И., Менликиев М.Р., Сахибгареев А.А., Мухина М.Ю., Торопова Е.Ю., Чулкина В.А., и др.) увеличилась заспорённость семян зерновых культур возбудителями головни, фузариозно-гельминтоспориозной корневой гнили, чёрного зародыша, септориоза, плесневения. Повсеместно наблюдается усиление развития почвенных грибов – возбудителей корневых гнилей и чёрного зародыша (особенно

возбудителей р. *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Alternaria*), которые становятся доминирующими видами, резко угнетающими развитие полезных видов грибов – деструкторов растительных остатков. Учеными замечена также корреляция между увеличением частоты засушливых лет с частотой эпифитотий листовых пятнистостей, в том числе гельминтоспориозных и септориозных, возбудители которых положительно реагируют на повышение суммы температур.

С увеличением распространенности возбудителей болезней связано и увеличение потерь по зерновым культурам с 24 до 36%. Частоту эпифитотий исследователи связывают с экологическими проблемами сельскохозяйственных экосистем (бессменные севообороты, что ведет к нарушению равновесия биоценозов; генетически незащищенные сорта, недооценка агротехнического метода, составляющего фундаментальную основу системы защиты растений).

В Самарской области в хозяйствах всех категорий в последние годы высевается около 300 тыс. га ячменя. Урожайность зерна не превышает 10-11 ц/га. Одной из основных причин низкой урожайности – возбудители болезней семян и вегетирующих растений.

Фитопатологическая экспертиза семян ячменя из хозяйств Самарской области, ежегодно проводимая с 1987 по 2006 гг., показала, что видовой состав патогенов сильно не изменился. Все также преобладали грибы из рода *Helminthosporium*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Septoria*, *Cladosporium*, *Rhynchosporium*. Очень редко встречались грибы рода *Trichothecium*, *Rhizopus*. В ряде случаев обнаруживались дрожжевые грибы – *Saccharomyces* и бактерии.

Зараженность семян грибами была довольно высокой: в среднем за последние десять лет (1997-2006 гг.). Разница (в процентах) зараженной массы семян от проверенных составила: *Helminthosporium* – 81,8; *Alternaria* – 95; *Penicillium* – 75,5; *Fusarium* – 22. Более зараженными оказались семена сорта Долли, несколько меньше – Донецкий-8 и Волгарь. Фитоэкспертизой выявлено, что состав микроорганизмов, заселяющих зерно, был представлен грибами рода: *Bipolaris* (17,2%) и *Alternaria* (17%), *Fusarium* (6,3%) и *Penicillium* (5,6%). Менее одного процента отмечена зараженность грибами из рода *Aspergillus*, *Botrytis*, *Septoria*, *Cladosporium*, *Rhynchosporium* и бактериями (табл. 1).

Таблица 1

Заражённость семян ячменя грибами и бактериями, %

Годы	Заражённость										
	Всего больных семян	<i>Helminthosporium sativum</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Cladosporium</i>	<i>Rhynchosporium</i>	<i>Botrytis</i>	<i>Septoria</i>	бактерии
1987-1996 (среднее)	27,4	14,8	6,0	3,0	3,0	0,1	0,1	0,6	0,1	0	0
1997	79,6	25,1	12,6	32,3	9,0	0	0	0	0	0	0,6
1998	56,6	10,2	6,3	21,7	18,3	0	0	0	0	0,1	0
1999	38,2	5,4	4,4	16,8	11,3	0,2	0	0	0	0,1	0
2000	85,5	23,8	3,2	49,0	7,6	0,6	0,6	0	0,7	0	0
2001	45,0	3,2	4,0	30,0	5,0	0,5	0	0,2	0,1	0,2	0
2002	41,6	9,0	8,2	13,4	9,0	1,4	0,3	0	0	0,3	0
2003	88,6	54,0	9,8	20,5	1,2	1,2	0	0	0,8	0	0,8
2004	67,9	32,0	7,0	20,0	8,0	0,2	0	0	0,1	0	0,6
2005	46,0	15,5	0,8	25,4	1,3	1,6	0	0,2	0,4	0,6	0,2
2006	51,8	7,8	7,6	31,6	0,8	2,4	0	0,1	0	0,7	0,8
Среднее за 1997-2006	60,1	18,6	6,4	26,7	7,1	0,84	0,1	0,12	0,35	0,22	0,3

Анализируя данные таблицы 1, можно заметить, что за последнее десятилетие (1997-2006 гг.) зараженность семян значительно возросла по сравнению с предыдущим (1987-1996 гг.) десятилетием: общий процент больных семян – с 27,7 до 60,05; *Bipolaris sorokiniana* – с 14,8 до 18,6; *Penicillium* spp. – с 3,0 до 7,1; *Alternaria* spp. – с 3,0 до 26,07%.

Особую опасность вызывает рост заспорённости семян видами рода *Alternaria*, которые способны к образованию специфических токсинов.

Общая поверхностная зараженность семенного материала варьировала по годам и достигала 85,5-88,3%, в том числе грибами рода *Helminthosporium* от 3,2 до 54%; *Fusarium* – от 0,8 до 12,6%; *Alternaria* – от 1,2 до 49%; *Penicillium* – 1,2-18,3%. Степень зараженности семенного материала коррелировала с развитием гельминтоспориозных пятнистостей и гельминтоспориозно-фузариозных корневых гнилей. Максимальное развитие и распространение пятнистости имело в фазе налива и молочно-восковой спелости зерна. Обследования полей позволили выявить довольно высокую зараженность гельминтоспориозом: за 2000-2006 гг. посевы сорта Долли были заражены на 53,3-66,6%; сорта Волгарь 43-60%; сорта Донецкий-8 – 30-40%. Развитие болезни в зависимости от года и сорта составляло 0,1-20%.

Определение видового состава возбудителей гельминтоспориозных пятнистостей показало наличие четырех видов грибов рода *Helminthosporium*: *H.teres* (= *Drechslera teres*), вызывающий сетчатую пятнистость; *H.tritici repentis* – желтую пятнистость; *H.sativum* (*Bipolaris sorokiniana*), вызывающий темно-бурую пятнистость листьев, корневую гниль и чёрный зародыш; *H.gramineum* (= *Dechslera gramineum*), вызывающий полосатую пятнистость. Кроме того, обнаружены конидии гриба *Rhynchosporium graminicola* (*Marssonina secalis*), вызывающий окаймленную пятнистость листьев и *Septoria hordei*- возбудитель септориоза.

Таким образом, ежегодный мониторинг позволяет выявить комплекс возбудителей болезней на семенах и растениях во взаимосвязи с сортовыми особенностями, погодными условиями периода вегетации и оценить качество семенного материала, а также определить возможность использования семян для посева или переходящих фондов и рекомендовать эффективные средства защиты.

УДК 635.655:631.3

Нижарадзе Т.С., Захарова К.И., Фирсов А.В.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ПРЕДПОСЕВНОГО ОБЛУЧЕНИЯ СЕМЯН СОИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ВОЛНАМИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ГУМАТ НА ЕЕ ПРОДУКТИВНОСТЬ

В статье изложены результаты исследований по изучению влияния электромагнитного облучения и химического препарата гумат на семена сои с целью улучшения основных показателей роста и развития растений, а также увеличения ее урожайности.

In this article the results of researches on studying influence of electromagnetic irradiation and chemical preparation humate on soya's seeds are stated with the purpose of improvement the basic parameters of growth and development of plants, and also the increasing its yields.

Одной из важнейших сельскохозяйственных задач является увеличение производства бобовых культур на основе роста их урожайности. В настоящее время благодаря весьма разнообразному использованию сои возделывание этой культуры получило широкое распространение. Ее выращивают как пищевое, кормовое и техническое растение. Проблема подготовки семенного материала с целью его обеззараживания и стимулирования роста растений в период всей вегетации имеет большую актуальность.

Нами проводились исследования по выявлению оптимального режима облучения семян сои электромагнитными волнами КВЧ-диапазона для улучшения основных показателей роста и развития растений, а так же для увеличения урожайности сои, и изучалось влияние химического препарата гумат на семена данной культуры.

Любые физические воздействия на семена вызывают изменения какого-либо из параметров их биологической характеристики. В зависимости от дозы электромагнитное облучение может вызывать стимулирующее или ингибирующее действие.

В качестве химического воздействия на семена сои использовался регулятор роста гумат. Он является физиологически активной натриевой солью гуминовых кислот, которые в малых дозах стимулируют рост и развитие растений, а также повышают сопротивляемость их к неблагоприятным условиям среды.

Объектом исследования служили семена сои сорта Соер.

Облучение семян проводилось установкой «Явь-1» электромагнитными волнами КВЧ-диапазона с длиной волны 7,1 мм.

Схема опыта включала следующие варианты:

- 1) предпосевная обработка семян химическим препаратом гумат;
- 2) предпосевное облучение семян электромагнитными волнами КВЧ-диапазона в течение 20 мин;
- 3) предпосевное облучение семян электромагнитными волнами КВЧ-диапазона в течение 15 мин;
- 4) предпосевное облучение семян электромагнитными волнами КВЧ-диапазона в течение 10 мин;
- 5) контроль – предпосевная обработка не проводилась.

В результате проведенных исследований было установлено, что 10 и 15-ти минутное облучение семян сои способствовало увеличению густоты всходов, тогда как 20-ти минутное облучение и обработка препаратом гумат снизило этот показатель. Из таблицы 1 видно, что наибольшее число взошедших растений было отмечено в варианте с 10-ти минутным облучением, где их количество увеличилось на 13,6% по сравнению с контролем. Предпосевная обработка препаратом гумат вызвала уменьшение числа взошедших растений на 15,9% по отношению к контролю.

Таблица 1

Влияние различных способов предпосевной обработки семян сои
на основные показатели роста растений

№	Вариант	Число взошедших растений		Высота растений	
		сред., шт.	% к контр.	сред., см	% к контр.
1	гумат	18,5	84,1	81,8	119,8
2	облучение 20 мин	20,5	93,2	71,9	105,3
3	облучение 15 мин	24,0	109,1	62,7	91,8
4	облучение 10 мин	25,0	113,6	72,2	105,7
5	контроль	22,0	100	68,3	100

Наибольшей высоты растения достигли в варианте с предпосевной обработкой препаратом гумат. В варианте с 10-ти минутным облучением увеличение составило 19,8 и 5,7% соответственно по сравнению с контролем. Самыми невысокими растения были в варианте с 15-ти минутным облучением – на 8,2% ниже, чем в контрольном варианте. Остальные способы обработки оказали положительное воздействие на высоту растений, увеличив ее в среднем на 5,4% по сравнению с контролем.

Таблица 2

Влияние различных способов предпосевной обработки семян сои на число бобов
и массу семян с одного растения

№	Вариант	Число бобов на растении		Масса семян с растения	
		сред., шт.	% к контр.	сред., г	% к контр.
1	гумат	44,5	207,0	15,01	212,9
2	Облучение 20 мин	26,0	120,9	7,74	109,8
3	Облучение 15 мин	17,5	81,4	5,43	77,0
4	Облучение 10 мин	24,0	111,6	7,57	107,4
	Контроль	21,5	100	7,05	100

Результаты наших исследований показали, что применяемые в опытах приемы предпосевной обработки семян, оказывая влияние на густоту всходов сои и массу ее семян, заметно сказались на увеличении урожайности.

Анализируя таблицу 2, можно сделать вывод, что в результате предпосевной обработки во всех вариантах, за исключением 15-ти минутного облучения, значительно возросло число бобов на

растении и масса семян. Наилучший результат наблюдался в варианте с предпосевной обработкой семян препаратом гумат, где данные показатели увеличились соответственно на 107 и 112,9% по сравнению с контролем. Среди физических способов наилучшим оказалось 20-ти минутное облучение, в котором число бобов превзошло контрольные параметры на 20,9%, а масса семян – на 9,8%.

Учитывая показатели густоты всходов и массу семян с одного растения, получены следующие результаты урожайности (рис. 1).

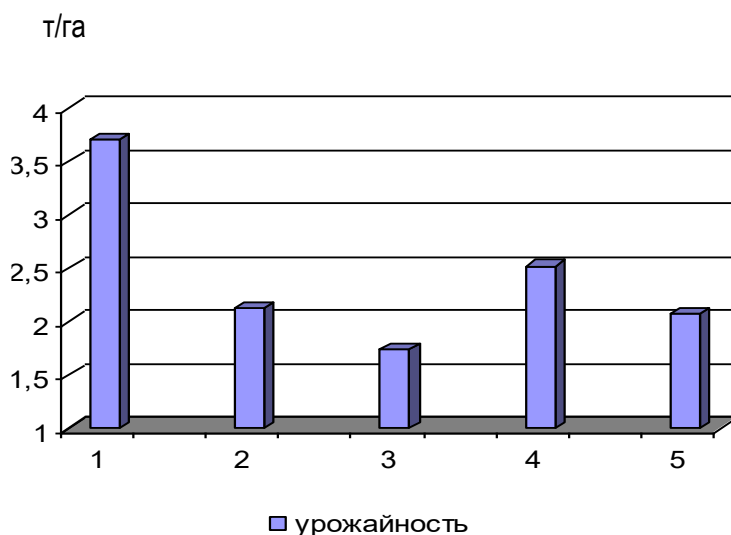


Рис. 1. Влияние различных способов предпосевной обработки семян сои на ее урожайность: 1 – предпосевная обработка семян химическим препаратом гумат; 2 – предпосевное облучение семян электромагнитными волнами КВЧ-диапазона в течение 20 мин; 3 – предпосевное облучение семян электромагнитными волнами КВЧ-диапазона в течение 15 мин; 4 – предпосевное облучение семян электромагнитными волнами КВЧ-диапазона в течение 10 мин; 5 – контроль

От семян, обработанных препаратом гумат, был получен наибольший урожай, который составил 3,7 т/га, превысив контрольный показатель на 1,6 т/га. Среди вариантов с предпосевной обработкой семян физическими методами наилучший результат был получен в варианте с 10-ти минутным облучением, где урожай превзошел контрольный результат на 0,4 т/га. Наименьшим урожай был в варианте с 15-ти минутным облучением. Данный режим предпосевной обработки семян сои оказал угнетающее действие, снизив урожай этой культуры на 0,33 т/га по сравнению с контролем.

Результаты исследований позволяют считать, что предпосевная обработка семян препаратом гумат оказывает весьма эффективное воздействие на развитие растений и урожайность. Влияние физических способов, а именно, облучение семян электромагнитными волнами КВЧ-диапазона, менее существенно, однако, учитывая экологическую чистоту данного способа обработки семенного материала, можно считать его перспективным для внедрения в производство.

Библиографический список

1. Растениеводство (Биология и приемы возделывания на Юго-Востоке) / В.Г. Васин, Н.Н. Ельчанинова, А.В. Васин, [и др.]. – Самара : Чапаевск, 2003. – 360 с.
2. Девятков, Н.Д. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности / Н.Д. Девятков, М.Б. Голант, О.В. Бецкий. – М. : Радио и связь, 1991. – 169 с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Рассмотрены особенности формирования урожая и качества зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественника, способа обработки почвы и уровня азотного питания растений для условий лесостепи Среднего Поволжья. Приведены результаты исследований по влиянию изучаемых факторов на урожайность, технологические и хлебопекарные свойства зерна, на общую хлебопекарную оценку муки из зерна озимой пшеницы.

Winter wheat grain quality and yield formation peculiarities depending on predecessor, tillage technique and nitrogen nutrients level for Middle Volga forest – steppe environment have been examined. Research results due to the effect of studied factors on winter wheat yielding, technological and bakery grain features, total bakery flour value have been presented.

Основу агропромышленного производства составляет зерновое хозяйство. От уровня и темпов его развития во многом зависит устойчивость функционирования экономики и продовольственная безопасность страны. Одним из главных направлений решения зерновой проблемы является повышение качества зерна. Это обусловлено следующими обстоятельствами.

Во-первых, повышение качества способствует наполнению рынка товарами с более высокой степенью полезности, а значит более полному удовлетворению потребностей общества.

Во-вторых, в условиях развивающегося рынка сельскохозяйственная продукция должна быть конкурентоспособной. Товары, обладающие более высокими потребительскими свойствами (при прочих равных условиях) по сравнению с другими пользуются на рынке повышенным спросом. Появляется возможность увеличить долю производителя на рынке, а значит повысить его доходы.

В-третьих, повышение качества сельскохозяйственной продукции является важнейшим фактором роста экономической эффективности производства. Качество товара, учет его в цене позволяет предпринимателю получить больший доход от справедливо оплаченного покупателем товара.

Как известно качество муки и хлеба начинается с качества зерна на поле. Особую и вполне обоснованную тревогу вызывает резкое сокращение посевных площадей зерновых культур и низкая урожайность, что ведет к сокращению валовых сборов [1]. Располагая наибольшими в мире генетическими ресурсами, позволяющими почти во всех регионах получать зерно высокого качества, в РФ производится пшеницы 1 и 2-го классов менее 1% от общего объема [2].

В связи с этим, проблема увеличения производства высококачественного зерна пшеницы – наиболее питательного и ценного в технологическом отношении была и остается актуальной для Среднего Поволжья.

Качество зерна – это фактор интенсификации зернового производства, который является интегрирующим показателем. Хорошее качество хлеба из муки ценных пшениц определяется комплексом технологических свойств зерна: натура зерна не менее 710 г/л, содержание клейковины не менее 23% второй группы качества, число падения 150-200 с [3].

Получение высококачественного зерна озимой пшеницы зависит от целого комплекса факторов, среди которых предшественникам, способам обработки почвы и уровню азотного питания растений отводится значительная роль, так как они создают неодинаковые условия обеспеченности растений влагой и питательными веществами.

Качество хлеба и хлебобулочных изделий, прежде всего, определяется свойствами муки, которые во многом зависят от качественных показателей зерна такой высокопродуктивной культуры, как озимая пшеница [4].

Период вегетации озимой пшеницы составляет более 300 дней. При таком растянутом сроке использования питательных веществ максимальное потребление их растениями наступает через 7-8 месяцев с момента появления всходов – с началом отрастания озимых весной.

Для формирования хорошего урожая озимая пшеница нуждается в дополнительном внесении удобрений. При наличии ограниченного количества удобрений их рекомендуется применять на посевах в виде подкормок [5].

Исследования по изучению влияния азотных подкормок на урожайность, а также технологические и хлебопекарные свойства зерна при возделывании озимой пшеницы по чистым и занятым парам в зависимости от применения различных ресурсосберегающих способов обработки почвы проводили в 2003-2006 гг. на базе стационарного многофакторного опыта кафедры земледелия и лаборатории «Агроэкология» Самарской государственной сельскохозяйственной академии. Почва – чернозем типичный среднетяжелый среднесуглинистый. Объектом исследований служил районированный сорт озимой пшеницы Малахит. Сорт создан Самарским НИИСХ им. Н.М. Тулайкова и включен в Госреестр по Средневолжскому региону в 2000 г.

В звене севооборота с чистым и занятым паром применяли следующие варианты основной обработки почвы: 1) вспашка на 25-27 см; 2) рыхление на 10-12 см; 3) без осенней механической обработки (нулевая обработка). В качестве азотного удобрения использовали мочевину. Уровни азотного питания растений озимой пшеницы были следующими: I – без удобрений (контроль); II – подкормка азотом в фазе кущения – выход растений в трубку в дозе 30 кг/га д.в.; III – подкормка азотом в фазе кущения – выход растений в трубку в дозе 30 кг/га д.в. + 30 кг/га д.в. под налив зерна.

Результаты исследований показали, что предшественник, способы обработки почвы и азотные подкормки оказали существенное влияние на урожай озимой пшеницы. В среднем за три года наиболее высокая урожайность озимой пшеницы по предшественнику чистый пар была получена при применении вспашки на 25-27 см и рыхлении на 10-12 см при проведении азотной подкормки в фазу кущения – выход растений в трубку в дозе 30 кг/га д.в. и на фоне дробного их применения по 30 кг/га д.в. в фазу кущения – выход растений в трубку + под налив зерна. Без осенней механической обработки почвы наибольшая продуктивность озимой пшеницы отмечена при проведении азотной подкормки в фазу кущения – выход растений в трубку в дозе 30 кг/га д.в. (табл. 1).

В звене севооборота с занятым паром на всех вариантах обработки почвы наибольшая урожайность зерна получена на фоне проведения азотных подкормок в фазу кущения-выхода растений в трубку и под налив зерна. На данных вариантах опыта по вспашке она равнялась 1,85 т/га, при рыхлении – 1,71 т/га и при "нулевой" обработке – 2,23 т/га, что соответственно на 25,9; 20,4 и 23,9% больше, чем на контроле, где азотные подкормки не проводились.

В среднем за годы исследований по предшественнику чистый пар урожайность озимой пшеницы была на 0,76 т/га выше, чем по занятому пару. Максимальный урожай, на уровне 27,0-27,4 т/га в севообороте с чистым паром и в пределах 2,02-2,23 т/га – по занятому пару, получен на вариантах без осенней механической обработки почвы в сочетании с проведением внекорневой азотной подкормки в дозе 30 кг/га д.в. в фазу кущения – выход растений в трубку или при двукратном их применении, включая обработку посевов под налив зерна.

Повышение урожая озимой пшеницы под влиянием азотных подкормок происходило за счет улучшения элементов его структуры, особенно за счет увеличения количества и массы зерна в колосе.

Наибольшее количество зерна с одного колоса независимо от предшественника на всех вариантах обработки почвы получено на фоне проведения азотных подкормок в фазу кущения – выхода растений в трубку и под налив зерна. Аналогичная закономерность прослеживалась и по массе зерна с одного колоса. По фактору «способ обработки почвы» наибольшая масса зерна с одного колоса получена в звене севооборота с чистым паром при рыхлении на 10-12 см и без осенней механической обработки почвы, а в севообороте с занятым паром по вспашке на 25-27 см, а также без применения осенней механической обработки почвы.

Наблюдения показали, что предшественники, способы обработки почвы и азотные подкормки оказали влияние не только на урожайность, но на качество получаемого зерна пшеницы. При оценке качества зерна озимой пшеницы мы в своих исследованиях определяли следующие свойства: физические, химические, технологические и хлебопекарные.

Таблица 1

Влияние предшественника, способа обработки почвы и уровня азотного питания растений на урожайность зерна озимой пшеницы и его структуру, среднее за 2004-2006 гг.

Варианты опыта		Урожайность зерна с 1 га, т	Элементы структуры урожая			
способы обработки почвы	уровень азотного питания		количество растений, шт./м²	продуктивная кустистость	количество зерен в колосе, шт.	масса зерна с 1 колоса, г
Чистый пар						
Вспашка на 25-27 см	I	2,31	218	1,46	19,7	0,87
	II	2,57	223	1,38	20,2	0,93
	III	2,62	231	1,38	22,3	1,01
Рыхление на 10-12 см	I	2,17	212	1,40	20,3	0,89
	II	2,41	217	1,36	20,5	0,91
	III	2,53	220	1,38	21,9	1,03
Без осенней механической обработки	I	2,56	220	1,43	20,5	0,90
	II	2,74	230	1,39	21,2	0,96
	III	2,70	231	1,43	21,3	1,03
Занятый пар						
Вспашка на 25-27 см	I	1,47	150	1,30	19,8	0,89
	II	1,69	160	1,30	20,4	1,01
	III	1,85	152	1,35	21,3	1,04
Рыхление на 10-12 см	I	1,42	147	1,29	20,7	0,94
	II	1,60	152	1,32	21,6	0,97
	III	1,71	150	1,39	21,3	1,00
Без осенней механической обработки	I	1,80	172	1,36	20,4	0,92
	II	2,02	166	1,40	21,8	0,99
	III	2,23	171	1,40	21,5	1,04

Примечание: I – без удобрений; II – кушение-выход в трубку (N_{30}); III – кушение-выход в трубку (N_{30}) + + молочная спелость зерна (N_{30}).

Одним из показателей характеризующих крупность и выполненность зерна, является масса 1000 зерен. Зерно с большей массой 1000 зерен имеет лучшие технологические свойства и больший выход готовой продукции. В наших опытах 2004 года с сортом Малахит масса 1000 зерен озимой пшеницы, посеянной по чистому пару, в зависимости от варианта обработки почвы и обеспеченности растений азотом составляла 45,2-47,3 г, по занятому пару соответственно – 45,0-47,5 г (табл. 2).

В условиях 2005 года по всем вариантам опыта, также как и в 2004 году, выполненное зерно было получено по чистому пару с массой 1000 зерен 44,7-47,0 г. В 2006 году зерно озимой пшеницы было менее крупным с массой 1000 зерен 35,8-47,0 г. Во все годы исследований по всем предшественникам и способам обработки почвы крупное зерно было получено на вариантах, где растения получали дополнительное азотное питание, особенно при детальном проведении внекорневых азотных подкормок по 30 кг/га д.в. в фазу кушение-выход в трубку и под налив зерна.

Натура зерна служит одним из основных физических свойств зерна [6]. В Среднем Поволжье базисные значения натуры зерна, предъявляемые к сильным пшеницам, составляют 750 г/л, для зерна ценных пшениц – 710 г/л. В наших опытах зерно озимой пшеницы урожая 2004 года по натуре в звене севооборота с чистым паром по всем изучаемым вариантам относилось к ценным пшеницам (729-741 г/л). В звене севооборота с занятым паром натура зерна была значительно ниже и варьировала в пределах 704-732 г/л, но, тем не менее, наибольших значений достигала на вариантах с азотными подкормками, на которых зерно сорта Малахит по натуре относилось к ценным пшеницам. В 2005 году натура зерна по чистому пару также была несколько выше (729-757 г/л), чем по занятому. Зерно с наибольшей натурной массой (756-757 г/л), соответствующей требованиям сильных пшениц, получено на вариантах со вспашкой на 25-27 см и без осенней механической обработки почвы при применении азотных подкормок в фазу кушения–

выхода растений в трубку и под налив зерна в дозе по 30 кг/га д.в. Натура зерна урожая 2006 года была очень низкой и варьировала в пределах 642-708 г/л. Зерно в этот год исследований по данному показателю не соответствовало требованиям сильных и ценных пшениц.

Таблица 2

Технологические свойства зерна озимой пшеницы
в зависимости от предшественника, способа обработки почвы и азотных подкормок

Способы обработки почвы	Уровень азотного питания	Масса 1000 зерен, г			Стекловидность, %			Натура, г/л		
		2004 г.	2005 г.	2006 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Чистый пар										
Вспашка на 25-27 см	I	45,2	45,1	36,9	53	78	84	729	729	642
	II	46,2	46,9	40,6	55	80	86	732	742	671
	III	47,0	47,5	40,6	61	84	91	736	756	680
Рыхление на 10-12 см	I	46,2	44,7	38,3	52	76	80	736	732	660
	II	46,4	45,8	38,7	59	81	85	738	740	654
	III	47,3	46,4	43,0	65	81	88	741	746	720
Без осенней механической обработки	I	45,9	44,9	38,7	63	69	82	729	744	662
	II	46,0	46,0	40,8	64	71	86	732	745	674
	III	47,0	47,0	45,8	63	75	89	734	757	690
Занятый пар										
Вспашка на 25-27 см	I	45,5	44,8	36,6	51	71	72	704	709	661
	II	45,8	45,2	44,4	74	82	75	706	722	684
	III	46,2	47,7	47,0	64	84	86	732	719	708
Рыхление на 10-12 см	I	45,1	43,4	35,8	54	78	83	709	708	666
	II	46,0	45,8	42,3	57	82	82	716	706	680
	III	46,2	46,3	45,4	62	85	85	719	717	685
Без осенней механической обработки	I	45,0	47,7	37,2	52	68	77	705	712	667
	II	47,0	46,6	39,9	57	70	80	714	709	692
	III	47,5	46,9	45,2	61	78	87	719	710	700

Для мукомольной и хлебопекарной оценки партий зерна мягкой пшеницы большое значение имеет характер строения его эндосперма. За период наших исследований, в 2004 году на удобренных вариантах опыта, а в 2005 и 2006 годах на всех вариантах зерно озимой пшеницы по стекловидности соответствовало требованиям, предъявляемым ГОСТ 9353-90 к зерну сильных пшениц. Отмечено, что значения показателя общей стекловидности зерна как по чистому, так по занятому пару были наибольшими на вариантах с применением азотных подкормок, особенно при двукратном их применении по 30 кг/га д.в.

Число падения характеризует α -амилазную активность зерна. Оно показывает степень активности α -амилазы, которая возрастает при прорастании зерна или повреждении его клопом вредная черепашка. Чем выше число падения, тем выше качество зерна. Величина 200 с свидетельствует о высоком качестве зерна. По данным исследований, проведенных нами в 2004 и 2005 гг., на всех вариантах опыта получено зерно низкого качества со значениями числа падения не более 187 с (табл. 3). В 2006 г. зерно озимой пшеницы хорошего качества было получено в звене севооборота с чистым паром без применения осенней механической обработки почвы в сочетании с азотными подкормками. В звене севооборота с занятым паром по числу падения зерно лучшего качества получено на вариантах со вспашкой на 25-27 см и без применения осенней механической обработки почвы с азотными подкормками в фазу кущения – выхода растений в трубку в дозе 30 кг/га д.в., а также двукратно 30 кг/га д. в. в фазу кущения – выхода растений в трубку и под налив зерна. На данных вариантах опыта зерно пшеницы по данному показателю соответствовало требованиям, предъявляемым к сильной пшенице.

По содержанию массовой доли клейковины полученное зерно озимой пшеницы сорта Малахит во все годы исследований на всех вариантах опыта, как правило, относилось к сильным пшеницам. Однако по качеству клейковина в основном соответствовала II и III группы качества.

Наиболее точным методом определения хлебопекарных свойств зерна пшеницы является пробная выпечка хлеба. Это метод позволяет выявить как технологические, так и биохимические свойства пшеничной муки. Стандартный метод пробной выпечки, принятый у нас в стране, – безопасный без применения улучшителей. Выпеченные хлебцы мы оценивали по таким показателям, как объемный выход, характер и окраска поверхности корки, степень и структура пористости, цвет мякиша, запах и вкус по пятибалльной шкале.

Согласно требованиям ГОСТ 27842-88 пористость мякиша формового хлеба из пшеничной муки высшего сорта должна быть не менее 72%, первого сорта – не менее 68% и второго сорта – не менее 65%. В наших опытах пористость мякиша хлеба из зерна пшеницы, выращенного по чистому пару изменялась от 50 до 65 %, по занятому пару – от 48 до 65% (табл. 4). Наибольшие значения этого показателя были отмечены на вариантах при дробном внесении азота по 30 кг/га д.в. в фазу кущения-выхода в трубку и под налив зерна.

Таблица 3

Хлебопекарные свойства зерна озимой пшеницы
в зависимости от предшественника, способа обработки почвы и азотных подкормок

Способы обработки почвы	Уровень азотного питания	Число падений, с			Массовая доля клейковины, %			Качество клейковины, ед. ИДК		
		2004 г.	2005 г.	2006 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Чистый пар										
Вспашка на 25-27 см	I	128	142	156	36,0	36,1	30,8	85	109	102
	II	145	156	184	36,4	36,2	32,5	103	103	109
	III	120	151	187	36,8	38,6	34,2	112	95	114
Рыхление на 10-12 см	I	127	147	145	31,2	33,4	33,9	111	109	119
	II	172	134	173	34,8	36,8	35,8	112	93	113
	III	176	136	181	38,4	37,9	36,0	100	107	119
Без осенней механической обработки	I	168	149	164	34,8	32,9	30,4	116	108	112
	II	148	152	204	35,6	33,1	35,7	100	107	107
	III	151	187	209	36,0	33,5	38,1	103	104	101
Занятый пар										
Вспашка на 25-27 см	I	142	137	190	33,2	34,4	32,4	115	102	111
	II	154	138	205	33,6	35,1	32,7	113	101	102
	III	169	140	230	38,4	36,8	36,2	103	109	101
Рыхление на 10-12 см	I	164	134	166	32,8	34,2	30,1	111	105	120
	II	174	136	183	34,8	34,8	32,9	117	114	116
	III	174	141	191	36,8	37,7	33,2	119	115	109
Без осенней механической обработки	I	164	132	174	36,4	35,6	30,6	104	112	107
	II	156	126	203	35,6	35,4	33,8	102	101	114
	III	154	143	212	36,0	38,0	36,9	105	99	104

Предшественники, способы обработки почвы и уровень обеспеченности растений азотом не однозначно влияли на объемный выход хлеба. Считается, что из 100 г муки отличного качества с влажностью 14,5% объем хлеба должен быть более 500 мл, хорошего – 450-500, выше среднего – от 400 до 450, среднего – от 360 до 400, плохого – менее 360 мл. В наших опытах мука из зерна сорта Малахит по объемному выходу хлеба оценивалась преимущественно как мука среднего качества. Во все годы исследований наибольший объемный выход хлеба получен на вариантах с применением азотных подкормок. В 2004 году по чистому пару максимальный объем хлеба с двукратной азотной подкормкой получен при рыхлении почвы на глубину 10-12 см (500 см³), в 2005 г. – при вспашке на глубину 25-27 см (400 см³), в 2006 году соответственно на варианте без применения механической обработки почвы (500 см³).

По совокупности отдельных показателей качества готового изделия определяли единый средний балл. В условиях 2004 года значения общей хлебопекарной оценки хлеба по чистому пару составили 3,9-4,3 балла, по занятому пару – 3,8-4,4 балла. В 2005 году средний балл ОХО без удобрений составил 4,1, при подкормке азотом в фазу кущения-выхода растений в трубку в

дозе 30 кг/га д.в. – 4,3 и при подкормке в фазу кущения–выхода растений в трубку в дозе 30 кг/га д.в. и под налив зерна 30 кг/га д.в. – 4,6. Аналогичная закономерность улучшения общей хлебопекарной оценки хлеба на вариантах с дополнительным азотным питанием на посевах озимой пшеницы прослеживалась и в 2006 году.

Таблица 4

Общая хлебопекарная оценка муки из зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественника, способа обработки почвы и уровня азотного питания

Способы обработки почвы	Уровень азотного питания	Пористость мякиша, %			Объемный выход хлеба, см³			Общая хлебопекарная оценка, балл		
		2004 г.	2005 г.	2006 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Чистый пар										
Вспашка на 25-27 см	I	50	50	54	400	360	400	3,9	4,2	3,9
	II	50	52	56	430	340	400	3,9	4,5	3,8
	III	62	60	60	450	400	480	4,3	4,6	4,5
Рыхление на 10-12 см	I	50	49	52	400	300	360	3,9	3,9	4,0
	II	52	52	56	400	350	350	4,0	4,2	4,0
	III	56	58	61	500	390	480	4,3	4,6	4,3
Без осенней механической обработки	I	54	50	55	400	350	450	3,9	4,3	4,0
	II	54	56	60	410	330	450	4,1	4,4	4,2
	III	65	60	62	470	370	500	4,3	4,6	4,6
Занятый пар										
Вспашка на 25-27 см	I	54	50	48	400	330	400	4,0	3,8	4,0
	II	56	54	54	390	350	400	4,0	3,9	4,3
	III	64	62	58	460	400	450	4,4	4,6	4,6
Рыхление на 10-12 см	I	50	52	51	380	350	350	3,9	4,2	3,8
	II	58	56	52	400	340	350	4,1	4,2	4,0
	III	60	60	60	450	400	400	4,3	4,4	4,6
Без осенней механической обработки	I	52	50	54	400	360	370	3,8	3,9	4,0
	II	54	53	55	410	370	400	4,1	4,3	4,4
	III	63	58	65	470	410	450	4,4	4,4	4,9

Таким образом, в условиях лесостепи Среднего Поволжья максимальный урожай зерна озимой пшеницы сорта Малахит лучшего качества как в звене севооборота с чистым, так и с занятым паром можно получать без осенней механической обработки почвы в сочетании с подкормками азотом в дозе по 30 кг/га д.в. в фазу кущения-выхода растений в трубку и под налив зерна.

Библиографический список

1. Волкова, Н.А. Региональный рынок зерна и регулирование его качества / Н.А. Волкова, Ю.В. Шишкина // Зерновое хозяйство. – 2006. – №3. – С. 4-6.
2. Мачихина, Л.И. Новый подход к оценке качества хлебопекарной пшеницы от поля до потребителя. / Л.И. Мачихина, А.И. Мартыанова, Е.П. Мелешкина // Зерновое хозяйство.– 2006. – №1. – С. 2-5.
3. ГОСТ 9353-90. Пшеница. Требования при заготовках и поставках. – Взамен ГОСТ 9353-85 ; введ. 1990–09–28. – М. : Изд-во стандартов, 19990. – 14 с.
4. Алтухов, А.И. Повышению качества зерна – комплексное решение // Зерновое хозяйство. – 2004. – №7. – С. 3-5.
5. Никитишен, В.И. Питание и удобрение озимой пшеницы на черноземе. – М. : Наука, 1977. – 103 с.
6. Личко, Н.М. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства : учебник. – М. : Юрайт-Издат, 2004. – 596 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ ПРОДУКТИВНОСТИ

Рассмотрена зависимость динамики содержания питательных элементов в почве от доз и соотношений минеральных удобрений. Показано влияние различных доз удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Кинельская Нива.

The soil nutritious elements accumulation dynamics dependence on mineral fertilizers proportions and rates has been presented by this article. It switches out the fertilizes rates effect on Kinelskaya Niva spring wheat variety yielding and grain quality.

Яровая пшеница является одной из ведущих культур Среднего Поволжья и исследование технологии ее выращивания, в т. ч. и применения удобрений, имеет большое значение. Для создания эффективной системы удобрений нужно располагать данными о размерах и продолжительности действия остаточного количества питательных веществ в почве, о влиянии природных и антропогенных факторов, определяющих их доступность растениям. При наблюдаемой многими исследователями зависимости уровня использования элементов питания от увлажненности актуальны внесение конкретной дозы и необходимость подбора наиболее подходящей для данной зоны нормы внесения [1, 2, 3].

Разработка системы удобрений, обеспечивающей получение стабильных урожаев пшеницы, требует изучения способов адаптации сортов к условиям выращивания, в частности, к дозам вносимых удобрений. Цель наших исследований – подбор оптимального соотношения минеральных удобрений для сорта яровой пшеницы Кинельская Нива.

Исследования проводились в 2004-2006 гг. на опытном поле Поволжского НИИ селекции и семеноводства. Почва опытного участка чернозем типичный среднегумусный среднетяжелый с содержанием гумуса в среднем 8,2%. Количество подвижного фосфора составляет в среднем 11,9 мг на 100 г почвы, обменного калия – 13,6 мг на 100 г почвы. Яровая пшеница размещается в шестипольном севообороте третьим полем после озимой пшеницы. Схема опыта включает контроль без удобрений, фон и варианты с повышающимися дозами минеральных удобрений. Повторение четырехкратное, в качестве удобрений применялись аммиачная селитра, двойной суперфосфат и хлористый калий.

Годы исследований характеризовались различными погодными условиями. Если погода в 2004 г. была на уровне средней многолетней и не оказала сильного влияния на урожай, то острый дефицит влаги в 2005 г. и пониженные температуры в 2006 г. заметно повлияли на рост и развитие растений яровой пшеницы, но не изменили общих закономерностей.

Содержание нитратов очень высокое, но не превышает ПДК (табл. 1). Наблюдается прямая зависимость их количества в почве от дозы вносимого азота. Наибольшее количество азота приходится на вариант с 60 кг азота на фоне Р60К30, при повышенных дозах фосфора на фоне 30 кг азота и калия в фазу кущения и 90 кг азота на фоне Р60К30 в фазы выхода в трубку и налива. Контроль уступает всем вариантам. Высокие дозы калия снижают содержание нитратов, т.к. увеличивается интенсивность их использования.

Отмечается также резкое снижение содержания нитратного азота, в 2,5 раза, в фазы интенсивного роста пшеницы и некоторое его увеличение к концу вегетации, когда потребление его растениями снижается.

Количество фосфора снижается к фазе налива, причем наибольшим оно оказывается в варианте с наибольшим – 60 кг/га, внесением калия. Заметно влияют высокие дозы азота, увеличение же дозы фосфорных удобрений дает наименьший в опыте результат.

Содержание калия в пахотном слое по фазам колеблется незначительно: при максимальном содержании по фону – 14,7 мг на 100 г почвы и минимальном – с 90 кг/га азота по фону – 11,8 мг на 100 г почвы, что соответствует повышенной и высокой степени обеспеченности. В дальнейшем

происходит увеличение на 3-6 мг, и в некоторых вариантах степень обеспеченности становится очень высокой.

Таблица 1

Содержание элементов питания в пахотном слое, мг на 100 г почвы, в среднем за 2004-2006 гг.

Элемент питания	Фазы развития	Варианты опыта						
		без удобрений	P60 K30	N60 P60 K30	N90 P60 K30	N60 K30	P90 N60 K30	K60 N60 P60
Нитратный Азот	кущение	43,8	49,9	51,6	48,1	50,0	50,5	47,4
	выход в трубку	17,2	17,3	17,8	22,8	19,9	19,3	18,4
	налив	19,9	21,9	24,9	28,8	25,9	26,2	22,1
Фосфор	всходы	9,5	14,2	14,2	15,5	11,0	12,3	21,0
	кущение	7,4	12,3	14,1	14,2	10,3	11,8	15,5
	налив	5,6	10,8	13,5	13,0	9,5	11,3	13,2
Калий	кущение	12,8	14,7	13,6	11,8	12,3	12,5	13,4
	выход в трубку	15,8	16,2	16,4	18,3	18,4	16,9	17,4
	налив	11,3	14,6	15,6	14,0	16,5	12,9	13,3

Уменьшение содержания калия в почве в фазу налива можно объяснить тем, что наиболее интенсивно он используется во время всходов и налива зерна. По вариантам наблюдаются следующие закономерности. В фазы выхода в трубку и налива происходит заметное увеличение содержания калия, по сравнению с контролем (с 15,8 до 18,3 мг на 100 г почвы при трубковании и с 11,3 до 15,6 мг на 100 г почвы при наливе), в вариантах с повышающимися дозами азота. Во время всходов картина обратная – наибольшее количество – 14,7 мг, в варианте с 30 кг/га азота по фону P60K30 и далее оно уменьшается, контроль уступает всем вариантам, кроме фазы всходов.

Заметна также зависимость от дозы фосфора, хотя с увеличением его внесения количество калия в почве уменьшается, возможно, потому, что фосфор повышает интенсивность использования калия растениями. Немного меняется картина в фазу налива – максимум приходится на варианты 30 и 60 кг/га калия по фону N60P60.

Урожайность и качество зерна являются основными показателями оценки того или иного агроприема и четко определяют его положительные и отрицательные стороны. В среднем урожайность зерна в контроле (табл. 2) составила 13,7 ц/га, по фону она увеличилась на 17,5%, максимальная прибавка – 6 ц/га, в варианте N90P60K30. Проявляется четкая тенденция увеличения урожайности в зависимости от количества внесенных удобрений до дозы N90P60K30. Повышение дозы азота до 120 кг/га д.в. привело к снижению урожайности до 19 ц/га.

На повышенные дозы фосфора и калия растения реагируют слабее. Урожайность зерна от внесения фосфора в дозе 60 кг д.в. по фону N60K30 увеличивается на 4,1 ц/га, от внесения 60 кг калия по фону N60P60 на 4,8 ц/га.

Натура зерна находится в пределах 43,5-47,8 г/л. Довольно заметно прослеживается зависимость ее от дозы внесения азота. Масса 1000 шт. изменяется в пределах 31,2-33,2 г и не проявляет каких-нибудь хорошо заметных закономерностей.

При высокой дозе азота и калия несколько увеличивается стекловидность зерна. Анализ химического состава зерна показывает, что содержание белка находится в прямой зависимости от количества внесенного азота, с тенденцией снижения при дозе 120 кг/га. Зольные элементы достигают максимального значения в варианте N60P60K30: 1,99% «сырой» золы. Следует отметить, что по содержанию зольных элементов все удобренные варианты были на уровне контрольного (2,0%).

Количество сырой клейковины наибольшим в опыте было в вариантах N90P60K30 и N120P60K30 (30,0-29,8%).

По качеству в единицах ИДК к первой группе можно отнести зерно вариантов с высокими дозами азота, остальные варианты относятся ко второй группе, т.к. азот белков клейковинной фракции интенсивно накапливается при повышенном содержании в почве азота, при большом количестве фосфора и калия интенсивнее накапливается небелковый азот.

Таблица 2

Урожайность и качество зерна яровой пшеницы, в среднем за 2004-2006 гг.

Показатели	Варианты опыта						
	контр.	P60 K30	N60 P60 K30	N90 P60 K30	N60 K30	P90 N60 K30	K60 N60 P60
Урожайность, ц/га	13,7	16,1	18,8	19,7	15,8	17,8	18,5
Прибавка, ц/га	-	2,4	5,3	6,0	2,1	4,1	4,8
%	-	17,5	37,2	44,5	15,3	29,9	35,0
Натура зерна, г/л	947,6	947,1	943,5	942,9	946,4	947,8	946,2
Масса 1000 шт.	32,3	33,0	31,7	32,3	31,5	33,2	32,6
Общая стекловидность, %	76	86	88	89	89	81	91
Зольные элементы, %	2,00	1,83	1,99	1,95	1,95	1,96	1,99
Содержание фосфора, %	0,17	0,20	0,21	0,20	0,18	0,18	0,19
Содержание белка, %	13,03	10,56	13,54	15,46	12,51	14,33	13,02
Содержание клейковины, %	25,5	26,4	28,8	30,0	26,8	28,3	26,9
ИДК клейковины	80	65	65	58	84	91	75

У мало удобренных растений удлиняются фазы роста и укорачиваются фазы созревания, а при высоких дозах наблюдается обратное – сильно удлиняется период созревания. При высокой дозе азота (120 кг/га) также отмечается увеличение поражения грибными болезнями, особенно в условиях недостатка влаги и резких перепадов температур.

Следовательно, внесение полного минерального удобрения в дозе N90P60K30, в меньшей степени – N60P90K30 и N60P60K60, наиболее благоприятно для поддержания почвенного плодородия и получения высоких урожаев яровой пшеницы в условиях лесостепи Самарской области.

Библиографический список

1. Карпов, А.П. Есть ли альтернатива химическим средствам? / Карпов А.П., Чалабянц С.А. // Земледелие. – 1998. – №6. – С. 11-12.
2. Прошкин, В.А. Удобрение яровой пшеницы в Поволжье // Химизация сельского хозяйства. – 1998. – №8. – С. 32-33.
3. Применение минеральных удобрений – основы эффективного использования / Танделов Ю.П. [и др.] // Плодородие. – 2004. – №2. – С. 7-9.

УДК 633.13

Волкова А.В., Дулов М.И., Макушин А.Н.

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ТЕХНОЛОГИИ НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНА ПРОСА

Рассматривается влияние сорта, способа посева, дозы внесения удобрений, обработки посевов антистрессовым препаратом, условий уборки на химический состав зерна проса.

Millet variety and seeding technique, fertilizers application rates, seedlings antistress treatment matter and harvesting conditions due to grain chemical content have being examined.

Одним из достоинств проса, как крупяной культуры, является его высокая питательная ценность. По содержанию белка и незаменимых аминокислот пшенная крупа превосходит рисовую,

ячневую, перловую и несколько уступает овсяной. Применение зерна проса разнообразно: из проса получают крупу пшено дранец и пшено дробленое, муку пшеницу сортовую, используемую в составе мучных композитных смесей для хлебных изделий повышенной пищевой ценности. В небольших количествах зерно проса используют для приготовления солода в пивоваренной и в качестве сырья в спиртовой промышленности. Получаемый при переработке проса побочный продукт мучка используется на корм скоту. При переработке проса зародыш зерна, богатый жиром, отделяют, так как он является ценным сырьем для комбикормовой промышленности и может быть использован для производства растительного масла. Именно поэтому необходимо уделить большое внимание выявлению зависимости химического состава зерна проса от факторов, оказывающих влияние на формирование продуктивности посевов.

Химический состав зерна проса зависит от сортовых особенностей [3, 5]. Такие исследователи как Мурри И.К., Ярош Н.П., Лысов В.Н. установили, что химический состав зерна проса, как и других зерновых хлебов, изменяется в зависимости от географического фактора. При продвижении с запада на восток и с севера на юг, в направлении засушливого климата, содержание белка увеличивается, а содержание крахмала уменьшается. Помимо географического фактора на изменчивость химического состава зерна проса оказывают влияние и метеорологические условия года, зависимость от которых, по мнению Чернявской З.С. и Корнилова А.А., значительно больше зависимости от сорта. В засушливые годы увеличивается содержание белков в зерне и амилазы в крахмале зерна, уменьшается содержание крахмала и доля амилопектина в нем.

В 1999-2006 гг. нами проводились комплексные исследования влияния различных факторов на изменение химического состава зерна проса разных сортов.

Одним из факторов, влияющих на химический состав зерна проса, является площадь питания растений, обуславливающая водный, пищевой режимы и освещенность растений в посевах. В наших опытах, проводимых в 1999-2003 гг., проводилось определение химического состава зерна проса разных сортов и его изменения в зависимости от способа посева и условий уборки. В опыте участвовали сорта, включенные в Государственный реестр по седьмому региону: Саратовское-6, Кинельское-92, Крестьянка и перспективные сорта – Золушка и Заряна. Посев проводили двумя способами: широкорядным – с междурядьем 45 см (норма высева 2,0 млн./га) и обычным рядовым с междурядьем 15 см (норма высева 3,5 млн./га).

Согласно полученным данным (табл. 1, 2, 3), в условиях Среднего Поволжья зерно проса, участвовавших в опыте сортов, содержит белка в среднем 11,5% (10,6-12,2), БЭВ, представленных в основном крахмалом – 74% (73,3-74,9), жиров – 3,4% (3,0-3,8), клетчатки – 8,9% (8,2-9,7), зольных веществ – 2,7% (2,4-3,0), незаменимых аминокислот: лизина 3,78-4,31 мг на 100 г, метионина 2,60-3,04 мг на 100 г, цистина 0,99-1,69 мг на 100 г. Максимальное содержание белка в зерне отмечено у сортов Кинельское-92 и Заряна – 12,1 и 12,2% соответственно, минимальное – у сорта Саратовское-6 – 10,6%. Способ посева оказывал влияние на содержание белка у различных сортов не одинаково. Так, у сортов Кинельское-92, Золушка и Заряна при широкорядном способе посева содержание белка на 0,7-0,8% превышает аналогичные показатели при обычном рядовом посеве. У сортов Саратовское-6 и Крестьянка увеличение содержания белка отмечается при переходе от широкорядного способа посева к обычному рядовому. При вынужденном увеличении продолжительности отлежки в валках, при неблагоприятных погодных условиях в период уборки, содержание белка в зерне снижается, что, по нашему мнению, является следствием осыпания наиболее крупного и полноценного зерна верхней части метелок. Так, у сорта Золушка содержание белка при обмолоте через 5 дней после скашивания составляло 10,83%, через 10 дней – 10,31, а через 15 дней – 10,09%, что соответственно на 0,52 и 0,74% меньше, чем при обмолоте в оптимальные сроки (через 5 дней после скашивания). Аналогичная закономерность отмечена и у других сортов: при увеличении продолжительности отлежки зерна в валках до 10 дней содержание белка снижалось в среднем по сортам на 0,2%, а до 15 дней – на 0,45%.

Независимо от сорта, в зерне, полученном при широкорядном посеве, отмечено более высокое содержание безазотистых экстрактивных веществ и не обнаружено тенденции изменения содержания БЭВ в зависимости от срока отлежки.

Содержание жиров у сортов Саратовское-6 и Крестьянка больше при широкорядном способе посева, у остальных, участвовавших в опыте сортов максимальное содержание жиров было при сплошном рядовом посеве. При этом независимо от сорта содержание жиров уменьшалось при увеличении срока отлежки до 15 дней.

Таблица 1

Химический состав зерна проса в зависимости от сорта и способа посева, 1999-2003 гг.

Сорта	Способы посева	Содержание, % на абсолютное сухое вещество				
		белок	зола	клетчатка	жир	БЭВ
Саратовское-6	широкорядный	10,63	2,70	9,04	3,22	77,44
	обычный рядовой	11,17	3,01	9,46	3,03	73,33
Крестьянка	широкорядный	10,92	2,58	8,43	3,16	74,91
	обычный рядовой	11,13	3,03	9,71	3,76	72,37
Кинельское-92	широкорядный	12,14	2,97	8,22	3,58	73,09
	обычный рядовой	11,31	2,95	9,43	3,06	73,25
Золушка	широкорядный	11,53	2,65	8,62	3,08	74,12
	обычный рядовой	10,83	2,75	8,60	3,76	74,06
Заряна	широкорядный	12,21	2,45	8,24	3,34	73,76
	обычный рядовой	11,44	2,86	8,39	3,64	73,47

Наблюдается увеличение содержания клетчатки и зольных веществ в зерне при обычном рядовом посеве по сравнению с широкорядным. При увеличении времени до 10 дней от скашивания до обмолота содержание клетчатки у всех сортов, кроме Заряны, снижается и снова увеличивается при более продолжительном периоде. Это объясняется увеличением крупности зерна при созревании в валках, вследствие чего происходит снижение пленчатости, приводящее к снижению доли клетчатки в массе зерна. При перезревании, особенно при неблагоприятных погодных условиях в период отлежки, происходит осыпание наиболее крупных зерен, что в свою очередь ведет к увеличению пленчатости и, как следствие, повышению содержания клетчатки. Таким образом, можно сказать, что увеличение продолжительности отлежки зерна в валках влияет на химический состав, ухудшая качество и снижая питательную ценность, как самого зерна, так и продуктов его переработки.

Таблица 2

Химический состав зерна проса в зависимости от сорта и продолжительности отлежки его в валках, 1999-2003 гг.

Сорта	Продолжительность отлежки в валках	Содержание, % на абсолютное сухое вещество				
		белок	зола	клетчатка	жир	БЭВ
Саратовское-6	5 дней	11,17	3,01	9,46	3,03	73,33
	10 дней	10,92	2,91	8,48	3,06	74,63
	15 дней	10,77	2,86	8,88	3,63	73,86
Крестьянка	5 дней	11,13	3,03	9,71	3,76 3,79	72,37
	10 дней	11,36	2,82	8,70	3,68	73,33
	15 дней	10,83	2,58	9,07		73,84
Кинельское-92	5 дней	11,31	2,95	9,43	3,06 3,41	73,25
	10 дней	11,12	3,17	8,45	3,26	73,85
	15 дней	10,86	3,07	9,33		73,08
Золушка	5 дней	10,83	2,75	8,60	3,76 3,82	74,06
	10 дней	10,31	2,84	8,39	3,74	74,64
	15 дней	10,09	2,83	9,30		74,04
Заряна	5 дней	11,44	2,86	8,59	3,64 3,24	73,47
	10 дней	10,87	2,75	9,49	3,14	73,65
	15 дней	10,80	2,79	9,02		74,25

В 2005 и 2006 гг. на экспериментальном шестипольном кормовом севообороте кафедры растениеводства Самарской ГСХА был заложен опыт по изучению влияния различных доз внесения

удобрений и обработки посевов антистрессовым препаратом на формирование урожая и качества зерна проса разных сортов. Почва опытного участка – обыкновенный остаточно-карбонатный среднегумусный среднесиловый тяжелосуглинистый чернозём. Содержание элементов питания следующее: легкогидролизуемого азота 10,5-12,7 мг, подвижного фосфора 13,0-15,2 мг и обменного калия 31,1-32,4 мг на 100 г почвы, $pH_{сол} = 5,8$. Увлажнение естественное. Предшественник многолетних бобовых – Козлятник Восточный.

Таблица 3

Химический состав зерна проса в зависимости от сорта.
Дозы внесения удобрений и обработки антистрессовым препаратом 2005-2006 гг.

Сорт	Доза внесения удобрений	Обработка антистресс. препаратом	Протеин, %	Клетчатка, %	Зола, %	Жир, %	Лизин, мг/100 г	Метионин, мг/100 г	Цисцин, мг/100 г
Саратовское-6	Без удобрений (контроль)	не обработ.	9,14	7,87	2,97	4,01	3,78	2,85	1,42
		обработ.	9,75	6,47	3,19	4,03	3,81	3,00	1,69
	На планируемый урожай 3,0 т/га	не обработ.	9,99	6,71	3,23	3,69	4,08	3,01	1,23
		обработ.	10,34	6,69	2,85	3,79	4,23	2,91	1,57
	На планируемый урожай 3,5 т/га	не обработ.	9,07	7,40	2,77	3,76	3,97	2,85	1,92
		обработ.	10,35	6,69	2,78	3,87	3,95	3,15	1,05
Крестьянка	Без удобрений (контроль)	не обработ.	9,81	7,02	2,84	3,69	4,43	3,07	1,40
		обработ.	9,84	6,57	2,52	3,80	3,26	2,60	1,95
	На планируемый урожай 3,0 т/га	не обработ.	10,05	7,49	2,95	3,50	3,78	2,44	1,51
		обработ.	10,37	7,38	3,02	3,67	4,02	2,84	1,86
	На планируемый урожай 3,5 т/га	не обработ.	10,97	6,08	3,31	3,72	4,31	3,03	1,69
		обработ.	11,21	5,81	2,72	3,78	4,31	3,12	1,42
Заряна	Без удобрений (контроль)	не обработ.	9,73	6,94	3,47	3,28	3,90	2,89	0,97
		обработ.	10,19	6,79	3,00	3,86	4,07	3,04	1,34
	На планируемый урожай 4,0 т/га	не обработ.	10,95	6,77	2,83	3,58	4,01	3,00	1,12
		обработ.	11,56	6,59	2,94	3,62	4,07	3,24	0,99
	На планируемый урожай 3,0 т/га	не обработ.	9,94	6,62	3,38	3,81	4,39	3,04	1,33
		обработ.	10,12	6,17	2,80	3,85	4,08	2,94	1,47
Заряна	На планируемый урожай 3,5 т/га	не обработ.	10,33	6,94	3,27	3,46	4,26	2,51	0,68
		обработ.	10,87	7,11	3,25	3,53	4,15	3,02	0,97
	На планируемый урожай 4,0 т/га	не обработ.	10,36	7,63	3,15	3,60	4,17	2,83	1,24
		обработ.	10,58	7,37	3,13	3,88	3,87	2,88	1,31
	На планируемый урожай 4,0 т/га	не обработ.	10,48	7,21	3,21	3,65	3,94	2,99	1,32
		обработ.	10,68	6,52	3,03	3,86	4,14	3,02	1,44

В опыте участвовали следующие сорта Саратовская-6, Крестьянка и Заряна. Варианты закладывались на четырех уровнях минерального питания: контроль (без удобрений), внесение NPK на планируемый урожай 3 т/га, 3,5 т/га и 4 т/га. На каждом уровне питания были варианты с обработкой антистрессовым препаратом «Альбит» и без нее.

Анализ данных влияния приемов технологии на пищевую ценность проса показал, что содержание белка в зерне проса изменялось в зависимости от изучаемых факторов. Так, например, у сорта Заряна содержание белка на варианте без удобрений составляло 9,9-10,2%, а при увеличении дозы внесения удобрений увеличивалось до 10,5-10,7% на варианте с максимальной дозой внесения удобрений. Аналогичная зависимость отмечалась и у других участвующих в опыте сортов.

Обработка посевов антистрессовым препаратом «Альбит» способствовала увеличению содержания в зерне белка, жиров, незаменимых аминокислот и снижению содержания клетчатки и зольных веществ на всех вариантах опыта.

Таким образом, наибольшей пищевой ценностью характеризуется зерно проса сорта Заряна, полученное с обычных рядовых посевов с дозой внесения удобрений на планируемый урожай 3,5-4,0 т/га, обработанных антистрессовым препаратом «Альбит».

Библиографический список

1. Вельсовский, В.П. Наследование качества зерна при гибридизации образцов проса различных эколого-географических групп // Селекция и семеноводство проса. – М. : Колос, 1976. – С. 132-142.
2. Ильин, В.А. Селекция на повышенное содержание каротиноидов в ядре проса / Ильин В.А. Кожемякина Ю.Я., Гуркина М.Н. // Совершенствование селекции, семеноводства и технологии возделывания проса. – Орел, 1985. – С. 31-34.
3. Константинов, С.И. Селекция на увеличение содержания белка и триптофана в зерне проса / Константинов С.И., Думачева Л.П., Горбачева С.Н. // Совершенствование селекции, семеноводства и технологии возделывания проса. – Орел, 1985. – С. 26-30.
4. Корнилов, А.А. Просо. – М. : Государственное издательство литературы, 1960. – 248 с.
5. Никулина, Н.Д. Селекция проса на повышенное содержание белка и триптофана // Селекция и семеноводство проса. – М. : Колос, 1976. – С. 171-175.
6. Яшовский, И.В. Генетические механизмы наследования некоторых признаков качества зерна проса // Селекция и семеноводство проса. – М. : Колос, 1976. – С. 34-43

УДК 633.11 «321»:631.84:631.811.98

Праздничкова Н.В.

ВЛИЯНИЕ ФИТОРЕГУЛЯТОРА ЭЛЬ-1 И АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

В статье рассмотрены вопросы о влиянии регулятора роста биогенного происхождения Эль-1 как отдельно, так и в сочетании с азотными подкормками на урожайность и качество зерна сортов яровой твердой пшеницы районированных в лесостепи Среднего Поволжья.

Growth phyto regulator L-1 both separately and in addition to nitrogen fertilizer effect on spring hard wheat variety Povolzhshye forest – steppe environment originated yielding and grain quality have being examined.

Яровая твердая пшеница является высокопродуктивной культурой, зерно которой используется для производства высококачественных макаронных изделий. Почвенно-климатические условия Поволжья позволяют получать хорошие урожаи яровой твердой пшеницы с качеством зерна, соответствующим требованиям заготовительных кондиций. Получение высоких и стабильных по годам урожаев зерна твердой пшеницы высокого качества с наименьшими затратами средств и трудовых ресурсов возможно лишь при использовании и внедрении новых технологий, включающих в себя последние достижения науки и передового опыта. В настоящее время одним из путей эффективного увеличения продуктивности яровой твердой пшеницы является применение регуляторов роста биогенного происхождения.

В связи с этим, проведение исследований по изучению продуктивности и технологических свойств зерна, вводимых в производство сортов яровой твердой пшеницы в зависимости от применения регуляторов роста и умеренных доз минеральных удобрений позволит в условиях лесостепи Среднего Поволжья снизить отрицательное воздействие экстремальных факторов и сформировать высокопродуктивные посевы с качеством зерна, отвечающим требованиям макаронного производства.

Исследования по изучению формирования урожая и качества зерна яровой твердой пшеницы в зависимости от сорта, применения фиторегулятора Эль-1 и азотных подкормок закладывались в 2002-2004 гг. Объектом исследований служили сорта яровой твердой пшеницы Безенчукская 182 и Безенчукская 200. Препарат Эль-1 применялся для предпосевной обработки семян и в период вегетации.

Изучали следующие варианты опыта: 1) семена без обработки регулятором Эль-1 (контроль 1); 2) $N_{30}P_{30}$ + семена обработанные Эль-1 (фон – контроль 2); 3) фон + обработка посевов фиторегулятором Эль-1 в фазу трубкования; 4) фон + обработка посевов Эль-1 в фазу колошения; 5) фон + обработка посевов Эль-1 в фазы трубкования и колошения; 6) фон + обработка посевов Эль-1 + подкормка мочевиной (N_{30}) в фазу трубкования; 7) фон + обработка посевов Эль-1 + подкормка мочевиной (N_{60}) в фазу трубкования; 8) фон + обработка посевов Эль-1 + подкормка мочевиной (N_{30}) в фазы трубкования и колошения; 9) фон + обработка посевов Эль-1 + подкормка мочевиной (N_{30}) в фазу колошения.

На урожайность зерна изучаемых сортов яровой твердой пшеницы значительное влияние оказывало применение фиторегулятора Эль-1 на фоне различного азотно-фосфорного питания. В условиях 2002 г. на контрольном варианте урожайность сорта Безенчукская 182 составляла 1,45, а сорта Безенчукская 200 – 1,52 т/га. На фоне внесения под предпосевную культивацию $N_{30}P_{30}$ и обработке семян фиторегулятором Эль-1 урожайность исследуемых сортов яровой твердой пшеницы равнялась 1,70–1,74 т/га. Обработка вегетирующих растений регулятором роста Эль-1 увеличивала урожайность зерна сорта Безенчукская 182 по сравнению с контролем на 0,30-0,35 т/га, а сорта Безенчукская 200 – на 0,31-0,41 т/га. Наибольшая прибавка урожая получена на вариантах опыта с обработкой растений Эль-1 в сочетании с азотными подкормками, на посевах сорта Безенчукская 182 она варьировала от 0,39 до 0,54 т/га, а сорта Безенчукская 200 соответственно от 0,45 до 0,65 т/га. В 2003 году складывающиеся погодные условия благоприятно влияли на рост и развитие растений, и позволили исследуемым сортам яровой твердой пшеницы сформировать урожай зерна на уровне 3,08-3,39 т/га. Так, на контроле урожайность сорта Безенчукская 182 составляла 2,26, а сорта Безенчукская 200 – 2,38 т/га. На вариантах с обработкой растений регулятором роста Эль-1 на фоне $N_{30}P_{30}$ и посеве обработанными данным препаратом семенами, прибавка урожая зерна по сравнению с контролем на посевах исследуемых сортов яровой твердой пшеницы составляла 0,38-0,65 т/га. Двукратная обработка растений препаратом Эль-1 в фазу выхода растений в трубку и колошения позволила на посевах сорта Безенчукская 182 получить урожай зерна на уровне 2,76, а у сорта Безенчукская 200 на уровне 3,03 т/га (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность сортов яровой твердой пшеницы в зависимости от применения фиторегулятора Эль-1 и азотных подкормок, т/га

Вариант	2002 г.	2003 г.	2004 г.	Среднее
Сорт Безенчукская 182				
1	1,45	2,26	1,62	1,77
2	1,70	2,56	1,83	2,03
3	1,75	2,68	1,92	2,11
4	1,71	2,64	1,89	2,08
5	1,80	2,76	1,97	2,17
6	1,87	2,95	2,11	2,31
7	1,96	3,08	2,21	2,41
8	1,99	3,22	2,30	2,50
9	1,84	2,86	2,05	2,25
Сорт Безенчукская 200				
1	1,52	2,38	1,86	1,92
2	1,74	2,72	2,13	2,19
3	1,83	2,86	2,24	2,31
4	1,76	2,75	2,15	2,22
5	1,93	3,03	2,36	2,44
6	2,01	3,15	2,46	2,54
7	2,11	3,31	2,58	2,66
8	2,17	3,39	2,65	2,73
9	1,97	3,08	2,41	2,48
НСР ₀₅ общ.	0,06	0,07	0,04	-

Максимальная урожайность зерна изучаемых сортов яровой твердой пшеницы была получена на вариантах опыта с применением фиторегулятора Эль-1 в сочетании с азотными подкормками в дозе 60 кг/га д.в. в фазу выхода растений в трубку и при дробном их внесении по 30 кг/га д.в. в фазу выхода растений в трубку и колошения. На данных вариантах опыта, на посевах сорта Безенчукская 182 урожайность достигала 3,08-3,22, а сорта Безенчукская 200 – 3,31-3,39 т/га.

Урожайность зерна сортов яровой твердой пшеницы в 2004 году была несколько ниже по сравнению с 2003 годом исследования. Так, на контроле урожайность сорта Безенчукская 182 составила 1,62, а сорта Безенчукская 200 – 1,86 т/га. На вариантах с предпосевной обработкой семян препаратом Эль-1 на фоне $N_{30}P_{30}$ урожайность зерна исследуемых сортов увеличивалась до 1,83-2,13 т/га. Подкормка растений азотом в сочетании с фиторегулятором Эль-1 приводила к дополнительной прибавке урожая зерна. На вариантах с дробным внесением азота по 30 кг/га д.в. прибавка урожая по сравнению с контролем на посевах сорта Безенчукская 182 составила 0,68 (2,30 т/га), а сорта Безенчукская 200 – 0,79 т/га (2,65 т/га). В среднем за годы исследований урожайность зерна сорта Безенчукская 182 на контроле составляла 1,77 т/га, на вариантах с предпосевной обработкой семян фиторегулятором Эль-1 на фоне внесения азотно-фосфорного питания ($N_{30}P_{30}$) урожайность равнялась 2,03 т/га, а на посевах сорта Безенчукская 200 соответственно 1,92 и 2,19 т/га. Обработка вегетирующих растений регулятором роста Эль-1 еще больше увеличивала урожайность и прибавка урожая зерна сорта Безенчукская 182 по вариантам опыта увеличивалась до 0,34-0,40 т/га, а сорта Безенчукская 200 – до 0,39-0,52 т/га. На вариантах, на фоне внесения умеренных доз минеральных удобрений ($N_{30}P_{30}$) при обработке семян, и дополнительно посевов фиторегулятором с одновременной азотной подкормкой мочевиной в дозе 60 кг/га д.в. в фазу трубкования прибавка урожая у сорта Безенчукская 182 составляла 0,64 т/га, а сорта Безенчукская 200 – 0,74 т/га. Дробное проведение азотных подкормок по 30 кг/га д.в. в фазу трубкования и колошения с одновременной обработкой посевов фиторегулятором обеспечивали максимальную продуктивность всех исследуемых сортов. Урожайность сорта Безенчукская 182 на данном варианте опыта равнялась в среднем 2,50 т/га, а сорта Безенчукская 200 – соответственно 0,73-0,81 т/га.

Технологические свойства зерна в основном зависели от погодных условий складывающихся по годам исследований, а так же от применения минеральных удобрений и фиторегулятора Эль-1. В 2002 году при выращивании сорта яровой твердой пшеницы Безенчукская 182 на контроле и вариантах опыта с обработкой семян и растений фиторегулятором роста Эль-1, натура зерна изменялась в пределах 740-743 г/л, т.е. зерно по данному показателю качества относилось к 4 классу. При обработке растений фиторегулятором Эль-1 с одновременной подкормкой их мочевиной в дозе 30 и 60 кг/га улучшалась выполненность зерна, и повышалась его натура до 745-746 г/л, в результате зерно по натуре уже соответствовало требованиям заготовительных кондиций, предъявляемых ко 2 и 3 классу товарной пшеницы. Зерно сорта Безенчукская 200 по сравнению с сортом Безенчукская 182 отличалось большей крупностью и на всех вариантах опыта с применением минеральных удобрений и фиторегулятора роста по натуре относилось ко 2 и 3 классу товарной твердой пшеницы. Наибольшие значения натуре зерна (753-754 г/л) отмечены при обработке посевов регулятором с одновременной азотной подкормкой в дозе 60 кг/га д.в. однократно в фазу выхода растений в трубку или в два приема в фазу трубкования и колошения. В более благоприятные годы (2003 и 2004) для роста и развития растений яровой твердой пшеницы, на всех вариантах опыта значения натуре зерна были выше, особенно на вариантах с применением фиторегулятора и азотно-фосфорного питания. Например, в условиях 2003 года при обработке в фазу трубкования растений препаратом Эль-1 в сочетании с азотными подкормками в дозах 30 и 60 кг/га д.в. натура зерна изучаемых сортов яровой твердой пшеницы составляла 762-766 г/л. При дробном внесении азота по 30 кг/га д.в. в фазу трубкования и колошения натура увеличивалась до 764-769 г/л.

В среднем за годы исследований при обработке растений фиторегулятором роста Эль-1 натура зерна сорта Безенчукская 182 по сравнению с контролем была выше на 6-10 г/л, а у сорта Безенчукская 200 – на 6-9 г/л и зерно соответствовало по данному показателю требованиям 2 и 3 класса заготовительных кондиций предъявляемых к зерну твердой пшеницы. На вариантах с

применением фиторегулятора Эль-1 с одновременной подкормкой растений азотом натура зерна увеличивалась до 754-763 г/л. Масса 1000 зерен сорта Безенчукская 200 составляла в среднем 33,3-38,1, а у сорта Безенчукская 182 – 32,8-35,1 г. На вариантах опыта с двукратной обработкой посевов исследуемых сортов регулятором Эль-1 масса 1000 зерен составляла 34,4-34,8 г. При обработке растений препаратом Эль-1 в сочетании с азотными подкормками в дозе 60 кг/га д.в. в фазу выхода растений в трубку масса 1000 зерен у сорта Безенчукская 182 составляла 34,6 г., а у сорта Безенчукская 200 – 35,7 г. При дробном внесении азота по 30 кг/га д.в. в сочетании с регулятором Эль-1 масса 1000 зерен у исследуемых сортов составляла 35,1-38,1 г. Стекловидность зерна на контроле у сорта Безенчукская 182 составляла в среднем 91, а у сорта Безенчукская 200 – 90%. На вариантах с обработкой вегетирующих растений препаратом Эль-1 общая стекловидность зерна равнялась 92-94%, а при азотных подкормках она составляла 95%. В условиях 2002 года на контрольном варианте в зерне сорта Безенчукская 182 содержание клейковины составляло 27,0%, у сорта Безенчукская 200 – 26,2%, а качество клейковины соответствовало III группе качества (120 ед. ИДК). Применение на посевах исследуемых сортов фиторегулятора Эль-1 на фоне внесения $N_{30}P_{30}$ повышало содержание клейковины в зерне. На данных вариантах опыта, на посевах сорта Безенчукская 182 количество клейковины в зерне увеличилось до 31,1%, а сорта Безенчукская 200 до 33,1%. Азотные подкормки в сочетании с препаратом Эль-1 во все сроки их проведения оказывали положительное влияние, как на количество, так и на качество клейковины. Отмечено, что при дробном проведении азотных подкормок по 30 кг/га д.в. совместно с препаратом Эль-1 в фазы трубкования и колошения количество клейковины увеличивалось до 33,1% на посевах сорта Безенчукская 182 и до 35% на посевах сорта Безенчукская 200. Клейковина по качеству была удовлетворительно слабой. В 2003 году на посевах сорта Безенчукская 182 содержание клейковины варьировало от 26 до 34%, а на посевах сорта Безенчукская 200 – от 31,0 до 35,0%. Качество клейковины в данный год исследований равнялось 80-100 ед. ИДК, т.е. она была II группы качества и зерно соответствовало требованиям заготовительных кондиций 2-го класса товарной твердой пшеницы. Лучшее зерно яровой твердой пшеницы по качеству клейковины было получено на вариантах опыта с дробным применением азотных подкормок по 30 кг/га д.в. в сочетании с обработкой посевов фиторегулятором Эль-1. В 2004 году количество клейковины в зерне сортов яровой твердой пшеницы изменялось в пределах 26,1-34,2%, а качество клейковины при этом соответствовало III группе и равнялось 111-119 ед. ИДК.

В результате исследований выявлено, что наибольший урожай зерна яровой твердой пшеницы был получен при внесении умеренных доз минеральных удобрений ($N_{30}P_{30}$), обработке семян и вегетирующих растений фиторегулятором роста Эль-1 совместно с азотными подкормками по 30 кг/га д.в. в фазу выхода растений в трубку и колошения. На данном варианте опыта урожайность сорта Безенчукская 182 составила в среднем 2,50 т/га, а сорта Безенчукская 200 – 2,73 т/га, что на 41,2 и 42,2% больше чем на контроле. Сорт яровой твердой пшеницы Безенчукская 200 по урожайности зерна на всех вариантах применения фиторегулятора и минерального питания превышает сорт Безенчукская 182 в среднем на 6,7-12,4%. Аналогичная закономерность была выявлена и по технологическим показателям. Сорт яровой твердой пшеницы Безенчукская 200 по сравнению с сортом Безенчукская 182 характеризуется лучшими технологическими свойствами зерна, особенно при применении фиторегулятора Эль-1 в сочетании с азотными подкормками. На данных вариантах опыта у сорта Безенчукская 200 натура зерна составляет 759-763 г/л, масса 1000 зерен – 34,9-38,1 г, стекловидность зерна – 94-95%, количество клейковины – 30,3-33,2% (II группа качества). Зерно при этом соответствует требованиям заготовительных кондиций, предъявляемых ко 2 классу товарного зерна твердой пшеницы.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ УДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

The results of multifactor experience for 2003-2006 years on the spring wheat varieties are demonstrated the effectiveness of starter application of inorganic fertilisers.

По результатам многофакторного опыта 2003-2006 гг. на сортах яровой пшеницы показана эффективность применения минеральных удобрений, вносимых при посеве.

Задача оптимизации затрат удобрений подразумевает рентабельное использование удобрений, стоимостные затраты на которые возмещаются более высокой стоимостью дополнительного зерна. При решении задачи возможна оптимизация в многолетнем плане и в условиях благоприятного и экстремального (острозасушливого) годов.

Условия и методика исследований. В многофакторном агротехническом опыте 2003-2006 гг. изучались сорта яровой пшеницы Поволжского НИИСС, Ершовской ГОС, Самарского НИИСХ, различающиеся по потенциалу продуктивности, качеству зерна, устойчивости к полеганию, грибным листовым болезням: Кинельская 60, Кинельская 61, Кинельская нива, Кинельская отрада, Прохоровка, Тулайковская 5 и др.

Период лет исследований характеризовался засушливым 2005 годом, благоприятными 2006, 2003 гг., средним по комплексу условий 2004 годом.

Результаты исследований. Разнообразие лет вызвало высокую изменчивость урожайности и отклонений урожайности вариантов опытов с удобрениями от контроля. В спектре доз NPK по действующему веществу (48-280 кг) отношение максимальной к минимальной дозе составило $280/48 = 5,8$ раза, соответственно в диапазоне изменчивости урожайности (7,9-33,6 ц/га) аналогичное отношение было равно 4,2 раза, а по прибавкам урожайности к контролю ($0,1 \div 8,4$ ц/га) – 84,0 раз. Следовательно, эффект действия удобрений был самым нестабильным по прибавкам урожайности. Их изменчивость превосходила изменчивость доз удобрений в опыте в 14,4 раза. Этот факт еще раз свидетельствует о существенном влиянии условий внешней среды на усвоение растениями яровой пшеницы минеральных удобрений, вносимых при посеве.

С использованием сглаживания по методу скользящей средней в опыте были получены регрессионные зависимости прибавок урожайности, усредненные по условиям лет и совокупности сортов, от доз действующего вещества по совокупности NPK удобрений (рис. 1, 2). Они позволяют судить о рентабельности этого элемента технологии на сортах яровой пшеницы в Средневолжском регионе.

На рисунке 1 показаны кривые изменения стоимости прибавок урожайности от внесения удобрений в среднем для всех сортов опыта в период 2003-2006 гг. (1):

$$y = 9,655 - 0,104 \cdot x + 0,003 \cdot x^2 - 3,303 \cdot 10^{-5} \cdot x^3 + 1,291 \cdot 10^{-7} \cdot x^4 - 1,797 \cdot 10^{-10} \cdot x^5;$$

лучшего сорта Кинельская Нива (2):

$$y = 0,060 - 0,190 \cdot x + 6,492 \cdot 10^{-3} \cdot x^2 - 6,456 \cdot 10^{-5} \cdot x^3 + 2,606 \cdot 10^{-7} \cdot x^4 - 3,711 \cdot 10^{-10} \cdot x^5;$$

и прямая линия затрат на удобрения (3):

$$d = 11,0 \cdot x,$$

где d – стоимость дозы NPK (кг д.в.) удобрения, руб./га;

x – дозы д.в. NPK удобрений, кг/га, $x \in \{0; 280\}$,

$$z = 370 \cdot y,$$

где z – стоимость прибавки урожайности, руб./га;

370 – цена 1 ц зерна пшеницы 3 класса, руб./ц;

y – отклонение урожайности варианта опыта от контроля, ц/га; $y \in \{0; 5,34\}$ ц/га.

По критерию Фишера функции (1, 2) адекватны эмпирическим данным на 1% уровне значимости.

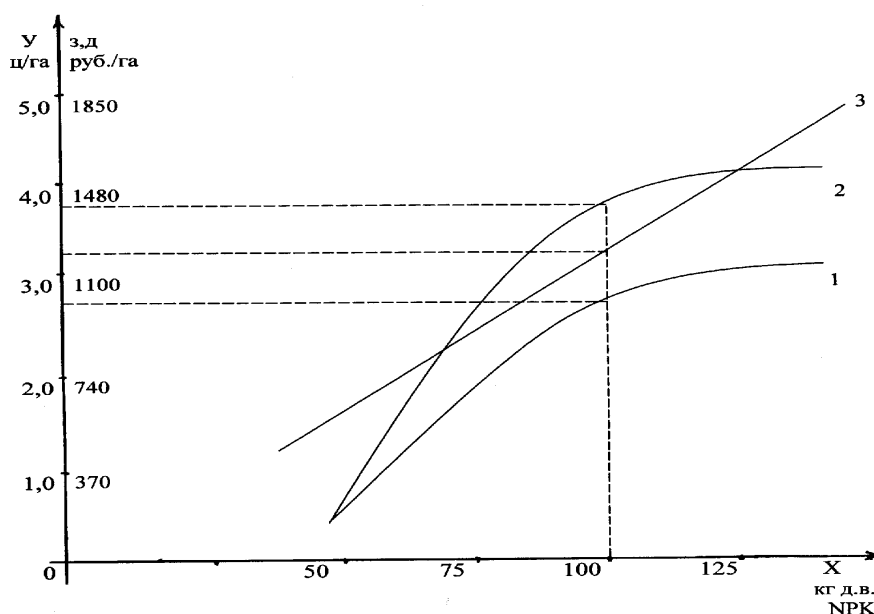


Рис. 1. Изменение стоимости прибавок урожайности в среднем по всем сортам яровой пшеницы за 2003-2006 гг. (1), сорта Кинельская Нива (2) от вносимых при посеве доз действующего вещества NPK в сравнении со стоимостью удобрений (3)

Расчеты функций д, з проведены на примере использования в опыте азофоски ($N_{16}P_{16}K_{16}$) по цене на ноябрь 2006 г. 4370 руб./т по физической массе и цене на продовольственное зерно пшеницы 3 класса 3700 руб./т. В пересчете на действующее вещество NPK азофоски 480 кг д.в. NPK на 1 т физической массы стоимость 1 кг д.в. NPK равна 9,1 руб. С учетом затрат на внесение удобрений (20% от их стоимости) 1 кг д.в. NPK, внесенный на 1 га, обходится в 11,0 руб./га.

Из сопоставления данных по стоимости прибавок урожайности (кривая 1) и доз NPK удобрений (прямая 3) следует, что в среднемноголетнем плане по совокупности сортов внесение удобрений не окупало затраты на них. Другими словами, применение удобрений было убыточно. Дополнительный доход достигается в среднем по сортам и годам, например в размере 30% от затрат при 100 кг д.в. NPK, если стоимость удобрений снизится до 3400 руб./т ф.м. или цена на зерно поднимется до 5766 руб./т.

Поднять рентабельность применения удобрений в регионе можно тремя путями: 1) повышением эффективности использования удобрений сортами путем селекции; 2) снижением цены на удобрения или повышением цены на зерно пшеницы (в конце 2006 г. стоимость 1 т азофоски в физической массе в 1,2 раза была выше стоимости 1 т зерна пшеницы 3 класса); 3) сочетанием указанных путей.

Кривая 2 на рисунке 1 показывает изменение стоимости прибавок по зерну от доз удобрений у самого лучшего сорта Кинельская Нива за 2003-2006 гг. В диапазоне 70-130 кг д.в. NPK этот сорт давал дополнительный доход, с максимумом 23,8% от затрат на удобрения при 100 кг д.в. NPK ($N_{33}P_{33}K_{33}$).

На рисунке 2 показано, как благоприятные условия внешней среды (2006 г.) способны сделать применение удобрений при посеве из убыточного в доходное. В интервале 48-185 кг д.в. NPK в среднем по всем сортам отмечен дополнительный доход, который был максимальным по абсолютной величине при 100 кг д.в. NPK на 1 га и равным 598 руб./га (54,4%).

Кривая изменения стоимости прибавок урожайности в среднем по всем сортам яровой пшеницы в благоприятный 2006 г. (2):

$$y = 0,183 + 0,063 \cdot x - 1,857 \cdot x^2;$$

$$F_{\text{эмп}} = 6,64 > F_{\text{кр.01}} = 3,48;$$

кривая стоимости удобрений (1):

$$d = 11,0 \cdot x,$$

где d – стоимость NPK в кг д.в., руб.;

x – доза NPK, кг д.в.,

$$z = 370 \cdot y,$$

где z – стоимость прибавки урожайности, руб./га.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют, что в многолетнем плане применение удобрений было рентабельно только у лучшего по их использованию сорта Кинельская Нива в пределах 70-130 кг д.в. NPK (соотношение элементов 1:1:1), а в среднем по всем сортам было убыточно при всех дозах NPK в интервале (48-280 кг д.в. на 1 га). Благоприятные условия внешней среды способны поднять рентабельность удобрений в более широком интервале доз NPK 48-185 кг д.в. с абсолютным максимумом дополнительного дохода при 100 кг д.в. NPK (54,4%).

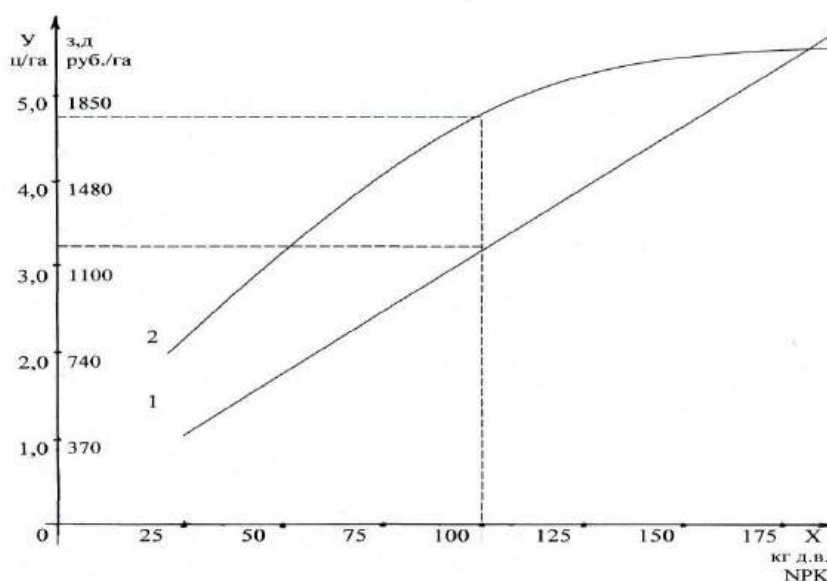


Рис. 2. Изменение стоимости прибавок урожайности в среднем по всем сортам яровой пшеницы в благоприятный 2006 г. (2) от вносимых при посеве доз действующего вещества NPK в сравнении со стоимостью удобрений (1)

Снижение стоимости удобрений или повышение цены на продовольственное зерно приведет к росту их рентабельности и расширению доходного диапазона доз NPK в посевах яровой пшеницы в средние по урожайности и благоприятные годы. В засушливые годы (2005 г.), как показал опыт, применение удобрений при посеве яровой пшеницы было убыточным элементом технологии.

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

По результатам многофакторного опыта 2003-2006 гг. показаны различия сортов яровой пшеницы по использованию минеральных удобрений, вносимых при посеве.

The results of multifactor experience for 2003-2006 years are demonstrated differences of spring wheat varieties in use of starter application of inorganic fertilizers.

Экономичность сорта по использованию минеральных удобрений определяется при сравнении сортов по разнице затраченных удобрений на создание определенного количества зерна. Для оценки экономичности нами предложен коэффициент затрат удобрений (КЗУ) сорта, характеризующий величину затрат удобрений по действующему веществу суммы NPK, приходящуюся на создание 1 кг зерна в прибавке урожайности, получаемой с удобряемого агрофона в сравнении с неудобряемым. Он имеет размерность кг д.в. NPK/ кг зерна.

Цель исследований заключалась в оценке различий сортов яровой мягкой пшеницы по степени использования удобрений в широком интервале доз действующего вещества по NPK, вносимых при посеве.

Условия и методика исследований. Проведен многофакторный агротехнический опыт на 6-10 сортах яровой пшеницы селекции Поволжского НИИСС, Ершовской ГОС, Самарского НИИССХ с припосевными удобрениями в дозах 48-280 кг д.в. NPK в течение 2003-2006 гг.

Для анализа экономичности сортов была реализована процедура сравнения сортов по коэффициенту затрат удобрений ранговым методом. По каждому варианту опыта при одинаковой дозе удобрений определялись разности КЗУ сравниваемых сортов и усреднялись по всем сравнениям данного сорта с другими сортами за период лет исследований.

Средняя разность КЗУ сорта характеризует его экономичность при определенной дозе NPK удобрений. В интервале доз удобрений 48-280 кг д.в. NPK средней разности КЗУ присваивается ранг исходя из числа сортов (n) в опыте по принципу: меньше разность – выше ранг (ниже величина ранга). По всем дозам NPK для каждого сорта подсчитывалась сумма рангов и определялся общий ранг сорта. Ранг 1 характеризует самый экономный сорт, ранг n – самый расточительный сорт.

Результаты исследований. В таблице 1 приведены результаты расчетов и присвоения рангов сортам на основе коэффициентов затрат удобрений. За период 2003-2006 гг. лучшим по использованию удобрений был сорт Кинельская Нива. Он «экономил» на 1 кг зерна 1,047 кг д.в. NPK в сравнении с другими сортами. Вторым по рангу был сорт Кинельская 60: на 1 кг зерна экономия 0,188 кг д.в. NPK. Тройку лучших сортов замыкает сорт Тулайковская 5: средняя экономия 0,354 кг д.в. NPK на 1 кг зерна. У этого сорта отмечен существенно больший разброс средних разностей КЗУ по грациям доз удобрений, чем у сортов Кинельская Нива и Кинельская 60. Близкими по сумме рангов оказались сорта Прохоровка и Кинельская 61, на последнем месте – сорт Грекум 3835. Этот сорт хорошо использовал удобрения в благоприятном по осадкам 2006 году, остальные годы – на низком или среднем уровне.

Сорта Кинельская отрада и Эритроспермум 5032/1 показали хорошую отзывчивость на внесение припосевных удобрений в 2006 году. Они использовали удобрения на уровне Кинельской Нивы с экономией соответственно 0,502 и 0,445 кг д.в. NPK на 1 кг зерна в сравнении с сортами в опыте.

Таблица 1

Определение рангов сортов яровой пшеницы по степени использования минеральных удобрений по спектру доз д.в. NPK за период 2003-2006 гг., Поволжский НИИСС

Сорт	Дозы NPK кг д.в. NPK на 1 га	Средняя разность КЗУ сорта с другими сортами, кг д.в. NPK/кг зерна	Ранг сорта при данной дозе д.в. NPK	Сумма рангов сорта при всех дозах д.в. NPK	Ранг сорта при всех дозах NPK
1. Прохоровка	48	-0,466	3		
	96	1,454	5		
	160	-0,100	5		
	280	0,192	4		
	среднее 170,7	0,270	4,25	17	4
2. Кинельская 60	48	-0,743	2		
	96	-1,156	3		
	160	-0,750	1		
	192	2,832	4		
	280	-1,123	1		
	среднее 164,0	-0,188	2,20	11	2
3. Кинельская 61	48	-0,034	4		
	96	0,719	4		
	160	-0,289	3		
	192	-0,840	3		
	280	1,254	6		
	среднее 164,0	0,162	4,00	20	5
4. Кинельская Нива	48	-1,186	1		
	96	-1,674	2		
	160	-0,558	2		
	192	-1,102	1		
	280	-0,714	2		
	среднее 164,0	-1,047	1,60	8	1
5. Тулайковская 5	48	1,694	6		
	96	-4,306	1		
	160	1,819	6		
	280	-0,622	3		
	среднее 170,7	-0,354	4,00	16	3
6. Грекум 3835	48	0,734	5		
	96	3,538	6		
	160	-0,244	4		
	192	-0,890	2		
	280	1,214	5		
	Среднее 145,3	0,870	4,40	22	6
7. Кинельская отрада	96	-0,158	-	-	-
	192	-0,847	-	-	-
	Среднее 144,0	-0,502	-	-	-
8. Эритроспермум 5032/1	96	-0,085	-	-	-
	192	-0,806	-	-	-
	Среднее 144,0	-0,445	-	-	-

Примечание: отрицательная разность КЗУ указывает на более экономное использование данной дозы удобрений сортом в сравнении со средней затратой других сортов на создание 1 кг зерна в годы исследований, положительная разность – наоборот.

Таблица 2

Оценка различий между сортами яровой пшеницы по изменчивости (дисперсии) коэффициента затрат удобрений за 2003-2006 гг.

Сорт	Дисперсия (S^2) КЗУ (кг д.в. NPK/кг зерна) ²	Объем выборки (n)	Коэффициенты Фишера F^*		Различия между дисперсиями КЗУ сортов достоверны: да; нет
			$F_{\text{эмп.}}$	$F_{\text{кр.05}}$	
Прохоровка st.	2,670	6	-	-	-
Кинельская Нива	0,090	8	29,67	4,53	да
Кинельская 60	1,016	8	2,63	4,53	нет
Кинельская 61	2,412	8	1,11	4,53	нет
Тулайковская 5	2,424	6	1,10	6,39	нет
Грекум 3835	12,666	6	4,74	6,39	нет
Кинельская Нива	0,090	8	-	-	-
Кинельская 60	1,016	8	11,29	4,27	да
Кинельская 61	2,412	8	26,80	4,27	да
Тулайковская 5	2,424	6	26,93	4,53	да
Грекум 3835	12,666	6	14,073	4,53	да
Кинельская 60	1,016	8	-	-	-
Кинельская 61	2,412	8	2,37	4,27	нет
Тулайковская 5	2,424	6	2,39	4,53	нет
Грекум 3835	12,666	6	12,47	4,53	да
Кинельская 61	2,412	8	-	-	-
Тулайковская 5	2,424	6	1,01	4,53	нет
Грекум 3835	12,666	6	5,25	4,53	да
Тулайковская 5	2,424	6	-	-	-
Грекум 3835	12,666	6	5,23	6,39	нет

Примечание: 1) Гипотеза $H_0 : S_1^2 = S_2^2$ верна при $F_{\text{эмп.}} < F_{\text{кр.05}}$, в противном случае она отвергается; 2) $F_{\text{эмп.}} = S_1^2 / S_2^2$, где S_1^2 – большая дисперсия КЗУ одного сорта, S_2^2 – меньшая дисперсия КЗУ другого сорта; 3)* $F_{\text{кр.05}}$ – критерий Фишера, критическое значение для уровня риска 0,05 и степени свободы $n_1 - 2$ большей дисперсии, $n_2 - 2$ меньшей дисперсии КЗУ; 4) дисперсии КЗУ сортов рассчитаны с учетом для Кинельской 61, Кинельской Нивы, Тулайковской 5, Кинельской 60 в 2003 году КЗУ для неполегших посевов.

Величина КЗУ отражает объективное свойство биологической природы сортов лучше или хуже использовать питательные вещества удобрений в разных условиях внешней среды. Это свойство может быть выражено в оценке изменчивости КЗУ, например, величиной дисперсии коэффициента затрат удобрений. Чем меньше дисперсия КЗУ, тем более стабильно по годам сорт использует удобрения. Чем больше дисперсия КЗУ, тем менее стабилен сорт по использованию удобрений в разные годы.

Стабильность сорта подразумевает более частую повторяемость значений КЗУ, близких к средней величине КЗУ. Различия сортов проявляются не только по среднемноголетней величине КЗУ, но и по размаху ее изменчивости. Для оценки различий сортов по дисперсии КЗУ используется критерий Фишера. Он проверяет гипотезу H_0 , заключающуюся в предположении равенства дисперсий КЗУ двух сортов. Если $F_{\text{эмп.}} < F_{\text{кр.05}}$, то H_0 принимается. В таблице 2 представлены результаты расчетов и выводы о достоверности различий сортов по дисперсии КЗУ. Они показывают, что ряд сортов оказались достоверно (с вероятностью утверждения $P = 0,95$) либо более стабильными, либо более изменчивыми по величине коэффициента затрат удобрений.

Поскольку различия сортов по стабильности КЗУ определяются попарно, то трудно оценить, какой сорт более, а какой менее стабилен. Ранговый метод позволяет по сумме мест – оценок парных сравнений – определить совокупный ранг сорта. По стабильности коэффициента затрат удобрений выделился сорт Кинельская Нива: он имел 1 ранг стабильности во всех парных сравнениях сортов. Статистически не различались по стабильности КЗУ по годам сорта

Кинельская 61, Прохоровка, Тулайковская 5: они имели 2-5 ранги. К сильно изменчивым сортам по величине КЗУ в опыте был отнесен сорт Грекум 3835 (ранг 6).

Малая средняя величина КЗУ (не более 0,800) и узкий интервал ее варьирования (дисперсия до 1,000) характеризуют высокоэкономичные и стабильные по использованию припосевных минеральных удобрений сорта яровой пшеницы. К ним относится Кинельская Нива.

Средняя величина КЗУ в диапазоне 0,800-1,600 с дисперсией 1,000-2,700 характеризует средние по экономичности и стабильности использования минеральных удобрений сорта яровой пшеницы. К ним в опыте могут быть отнесены Кинельская 60, Кинельская 61, Прохоровка и Тулайковская 5.

Высокая средняя величина КЗУ (более 2,700) и широкий интервал ее варьирования (дисперсия более 1,600) характеризуют низкоэкономичные и нестабильные по использованию припосевных минеральных удобрений сорта яровой пшеницы. В опыте этим характеристикам соответствовал сорт Грекум 3835.

По результатам изучения в 2006 году к высокоэкономичным сортам относятся Кинельская отрада и Эритроспермум 5032/1.

Таким образом, обоснованность различий сортов по использованию минеральных удобрений делает актуальным знание КЗУ новых передаваемых в госиспытание сортов. Стабильные и высокоэкономичные сорта заслуживают привлечения в программу скрещиваний.

УДК 635.92 : 712

Иванов А.М., Иванова Н.М. (Чувашская ГСХА)

СИСТЕМА ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ ДРЕВЕСНЫХ КУЛЬТУР

Предложена система объектов озеленения из древесных растений, включающая классификации озелененных территорий и их составных частей – композиций из деревьев и кустарников.

The system of wood plants gardening objects system, is offered, including planted tress and shrubs territories their trees components – compositions classification.

Зеленые насаждения населенных пунктов, имеющие полифункциональное значение в жизни городов и сел, включают отдельные объекты озеленения. Озеленяемые территории характеризуются определенными размерами и природными компонентами, микрорельефом и малыми архитектурными формами, ассортиментом, способом группировки растений в посадках и местом посадки растений. По этим признакам зеленые насаждения подразделяют на зеленые устройства с преобладанием травянистых растений, устройства с преобладанием древесных растений и мобильные устройства [1, 2]. Мобильные устройства, состоящие из контейнеров с растениями, устраивают на территориях, где невозможно стационарное (с высадкой растений в грунт) оформление.

Мы предлагаем следующую систему объектов озеленения, в которых преобладают древесные растения (табл. 1). Зеленые устройства здесь обособлены в такие категории как бордюры, аллеи, бульвары и т.д. Они различаются между собой по уровню их сложности. Всего выделено 6 групп сложности. Зеленые устройства I группы сложности являются составными частями остальных объектов. В зависимости от основных стилей планировки насаждений, места посадки растений (на постоянное место или в контейнер), наличия опор и искусственной формовки растений различаем: элементы регулярной планировки и пейзажной планировки, элементы с формованными растениями, элементы с сооружениями. К элементам регулярной планировки относят бордюры, изгороди нестриженные, кенкож, китайскую рожицу, ритмические ряды и рядовые посадки. К элементам пейзажной планировки относят бутонные посадки, группы, квинкус, клумбы, куртины, массивы, опушки, рожи и солитерные посадки. К элементам планировки с формованными растениями относим вазы, зеленые стены, изгороди стриженные, пирамиды, топиарные фигуры, шпалеры. К элементам планировки с сооружениями относим бонсай, гирлянды, лианы на опорах, пальметты, подпорные стенки с растениями, растения в контейнерах.

Таблица 1

Система объектов озеленения с преобладанием древесных растений

Элементы зеленых устройств	Объекты озеленения										
	Зеленые устройства										Мобильные устройства
	Зеленые устройства	Аллея	Кулисы	Боскет	Бульвар	Сквер	Малые сады	Городские сады	Дендрарий	Парки	
<i>Группа сложности</i>	I	II	II	III	III	III	III	IV	IV	V	II
1. Элементы регулярной планировки											
Изгороди нестриженные	+	*	+	-	*	-	+	+	+	+	+
Бордюры	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Кенкож	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Ритмические посадки	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
2. Элементы пейзажной планировки											
Бутонные посадки	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Группы	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Куртины	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Массивы	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+
3. Элементы с формованными растениями											
Топиарные фигуры	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
4. Элементы с сооружениями											
Гирлянды	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Контейнеры с растениями	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
5. Элементы из цветочных культур											
Цветники	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Цветочные сады	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
6. Газоны											
Газоны	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: * – наличие (+) или отсутствие (-) элемента планировки в составе объекта озеленения.

Аллеи и кулисы отнесены ко II группе сложности. Их составными частями являются зеленые устройства I группы сложности – рядовые посадки, группы и массивы. К III группе сложности отнесены боскеты, бульвары, скверы, малые сады и дендрарии. Их составными частями являются зеленые устройства I и II группы сложности. Малые сады объединяют группы объектов, такие как монокультурные сады, монохромные сады, сады топиарных фигур, пейзажные сады, сад ароматов, сад декоративных хвойных культур, сад декоративных плодовых культур, сад скульптур, исторические сады и этнографические сады. Из них пейзажные, исторические и этнографические сады в свою очередь объединяют несколько типов садов. Например, к пейзажным садам относятся природные, экологические и водные сады. К IV группе сложности отнесены городские сады, которые могут быть оформлены в виде декоративных садов, и дендрарии. Наиболее сложными являются парки.

Кроме элементарных зеленых устройств из древесных растений в строительстве парковых композиций применяют также другие элементы оформления. К ним относим элементы из цветочных культур (бордюры, вазоны с растениями, заросли, моховые стенки, подпорные стенки, рядовые посадки, цветники, цветочные сады), газоны (газон мавританский, газон цветочный многолетний, лужайка и др.), искусственные компоненты (водные устройства, камни, горки и др.) и малые архитектурные формы (мосты, беседки, павильоны и др.).

Предложенная система объектов озеленения может быть применена при учете и инвентаризации зеленых насаждений населенных пунктов.

Библиографический список

1. Агафонов, Н.В. Декоративное садоводство / Агафонов, Н.В. [и др.]. – М. : Колос, 2000. – 320 с.
2. Никитинский, Ю.И. Приемы цветочного оформления / Никитинский Ю.И., Тавлинова Г.К. – М. : Россельхозиздат, 1985. – 283 с.

УДК 631.6 (574.1)

Онаев М.К. (Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана)

МЕЛИОРАТИВНЫЙ ФОНД ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Рассмотрены состояние мелиоративного фонда Западно-Казахстанской области и возможности расширения использования.

Zapadno-Kazakhstan Oblast irrigated lands reserve condition and their use extension opportunities have been described.

Территория области по состоянию на 1 ноября 2006 года составляет 15133,9 тыс. га, из них сельскохозяйственные угодья занимают 13989,1 тыс. га, в т.ч. пашни – 694,1 тыс. га, залежи – 950,8 тыс. га, сенокосы – 1226,5 тыс. га, пастбища – 11108,5 тыс. га [1].

Земельные преобразования за период реформ обусловили определенные изменения в распределении земельного фонда области по категориям и угодьям по отношению к 1993 году. Нераспределенные земли реформированных сельскохозяйственных предприятий были выведены из сельскохозяйственного оборота и переведены в запас, которые занимают в настоящее время в структуре земельного фонда области 57,5%. В результате площадь земель запаса с начала реформ увеличилась более чем в 60 раз. Увеличилась площадь земель населенных пунктов в связи с передачей в ведение сельских округов дополнительных земель для выпаса скота населения и других целей на 130,3 тыс.га. Определенные изменения произошли и по другим категориям земельного фонда области.

Характерной особенностью территории Западно-Казахстанской области является сильная зависимость результатов сельскохозяйственного производства от засушливости года. В засушливые годы резко сокращается производство зерна и кормовая база животноводства. Поэтому земельный фонд представлен преимущественно пастбищными угодьями и сенокосами, в области сложилось преимущественно животноводческое направление сельского хозяйства, основанное на природном использовании естественных сенокосов и лиманов.

Реки Западно-Казахстанской области характеризуются высоким весенним половодьем и низким стоянием уровней в остальное время года. Внутригодовое распределение стока в бассейнах рек области крайне неравномерно. Ресурсы поверхностных вод области составляют 8,73 км³ в среднем по водности году, в том числе местный сток – 1,67 км³.

По данным Ленгипроводхоза (1968 г.) в Западно-Казахстанской области имеется 1,6 млн. га земель, пригодных для орошения. В мелиоративный фонд выделены темно-каштановые, каштановые, светло-каштановые, лугово-каштановые, луговые, лугово-лиманские и пойменные почвы. Почвы мелиоративного фонда характеризуются разной степенью солонцеватости и залегают в комплексе с разными видами степных и луговых солонцов. К 1986 году прошлого столетия было освоено 73449 га регулярного и 285083 га земель лиманного орошения. Залив больших площадей лиманов объясняется идеальной выравненностью территории, обеспечивающей качественное проведение полива невысокими нормами. В тоже время, в силу рельефных особенностей, регулярное орошение проводилось дождеванием при помощи более 1 200 единиц поливной техники.

Для гарантированного водообеспечения населения и агропромышленного комплекса мелиоративной водой в области построены оросительно-обводнительные системы общей протяженностью магистральных и распределительных каналов 848,8 км с каскадом водохранилищ и 50 гидротехническими сооружениями. Среди них : Урало-Кушумская оросительно-обводнительная система с самотечным водозабором из реки Урал расходом до 125 м³/с в период весеннего половодья, с каскадом из четырех водохранилищ на р. Кушум и проектным водопотреблением 840 млн. м³ в год, Жаныбекская оросительно-обводнительная система с проектным водопотреблением 143 млн. м³ в год с забором воды из Палласовской системы Волгоградской области, Мало-Узенская и Больше-Узенская оросительно-обводнительная системы с годовым водопотреблением 181,4 млн. м³ с забором воды из Саратовского канала Саратовской области Российской Федерации, а также Чаганское водохранилище с объемом воды 19,1 млн. м³ [2]. Всего в области построены 24 водохранилища, общей полезной емкостью 495,15 млн. м³. Наиболее крупные из них: Битикское – 106,76 млн. м³, Донгелекское – 57,4 млн. м³, Кировское – 63 млн. м³, Пятимарское – 33,3 млн. м³. Выше указанные искусственно созданные водные артерии охватывают территорию площадью более 6 млн. га и обеспечивают водой население 71 сельских округов, к ним подвешены 21,7 тыс. га регулярного орошения, 161,7 тыс. га лиманного орошения и 3435,7 тыс. га обводняемой площади.

В прежние годы 80% орошаемых земель использовались для выращивания кормовых культур. Хотя средняя урожайность культур была относительно невысокой, передовые хозяйства собирали урожай трав на сено более 50 ц/га, суданки на сено – по 140, по 450-542 – кукурузы на силос, до 779 ц/га – кормовой свеклы. Несмотря на незначительный вес орошаемых территорий, в 1986 году они дали 29% сена, 68% сенажа и зеленого корма, 38% силоса.

Проведение земельной реформы в области привело к постепенному расширению сфер распространения права частной собственности на землю.

По состоянию на 1 ноября 2006 года было организовано 4104 крестьянских (фермерских) хозяйств, 205 негосударственных сельскохозяйственных предприятий, в том числе 172 хозяйственных товариществ и акционерных обществ, 13 сельскохозяйственных кооперативов, 20 других негосударственных сельскохозяйственных предприятий. За крестьянскими хозяйствами закреплено 2494,8 тыс. га земель, в том числе – сельскохозяйственных угодий 2486,6 тыс. га, тогда как за государственными сельскохозяйственными юридическими лицами закреплено 90,1 тыс. га, в том числе сельскохозяйственных угодий – 76,9 тыс. га.

Многие из действующих крестьянских хозяйств имеют площади от 50 до 300 га, что не позволяет соблюдать севооборот, применять передовые технологии при обработке земли и ее охране. Такие крестьянские хозяйства, как правило, разрознены и работают неэффективно. В связи с этим встает вопрос об укрупнении крестьянских хозяйств в районах области.

Орошаемые земли на определенном отрезке времени оказались невостребованными, внутрихозяйственные оросительные сети разрушенными, а дождевальными машины – разукomплектованы и разграблены. К 2007 году площадь фактически поливаемых земель регулярного орошения уменьшилось в 23 раза, а количество дождевальной техники в 26 раз. Общая площадь технически оснащенных земель регулярного орошения в 2006 году составила 3215 га.

Площади лиманного орошения находятся в лучшем состоянии, однако на 80% площадей требуются ремонтные работы по расчистке каналов, ремонту дамб и сооружений. Из-за хозрасчетных отношений многие крестьянские хозяйства не в состоянии оплачивать подаваемую воду, вследствие чего не в полной мере используются по назначению наиболее ценные темно-каштановые, каштановые и лугово-каштановые почвы с благоприятным мелиоративным состоянием. Если за последние пять лет заливалось в весенний период в среднем около 46000 га земель лиманного орошения, то в 2006 году залито всего 16900 га.

В связи с реструктуризацией водохозяйственных объектов и переходом на хозрасчетные основы изменились и объемы подаваемой воды на орошаемые участки. Так, если в 1986 году регулярное орошение забирало 15% воды от общей водоподачи, а лиманное орошение – 68%, то в 2006 году водопотребление земель регулярного орошения составило 1%, а лиманного – 10%. Большая часть забираемой в оросительные системы воды идет на заполнение водохранилищ и

прудов для рыбохозяйственных целей и поддержания общего экологического фона в сухостепной зоне. В отдельные годы производится сброс воды в р. Урал по водоотводному тракту.

Интенсификация сельскохозяйственного производства, в частности животноводства, невозможна без должного использования всего потенциала оросительных мелиораций. Однако особо обострившиеся за годы экономического кризиса проблемы сельскохозяйственного производства привели к отказу от применения дорогостоящей дождевальной техники. Использование регулярного орошения минимизировано, и определяется реальной себестоимостью производимой продукции. На этом фоне построенные системы лиманного орошения являются единственно доступным способом мелиорации и средством получения высоких урожаев кормовых культур. Для реанимации участков лиманного орошения необходимы продолжения научных исследований по изучению общего состояния и продуктивности лиманов после многолетнего использования с различной периодичностью и нормой затопления в конкретных агроклиматических, гидрологических и почвенных условиях.

Библиографический список

1. Региональная программа по рациональному использованию земель, повышению плодородия почв, охране земельных ресурсов в комплексе с другими природоохранными мероприятиями Западно-Казахстанской области на 2007-2009 годы. – Уральск, 2006. – 27 с.
2. Кенжегалиев, К.О. Деятельность РГП «Западводхоз» в новых рыночных условиях // Водное хозяйство Казахстана. – 2005. – №3. – С. 51-53.

УДК 631.413.3:631.67(574.1)

Рахимгалиева С.Ж., Онаев М.К.

(Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана)

СОЛЕВОЙ РЕЖИМ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ

Рассмотрен солевой режим орошаемых и целинных темно-каштановых почв Западно-Казахстанской области.

Zapadno-Kazakhstan Oblast irrigated lands and virgin dark-chestnut colour soils salt status has been examined.

Большинство культурных растений при повышенном содержании водорастворимых солей в почвах не может развиваться в достаточной степени. У растений на засоленных почвах нарушаются минеральное питание и обмен веществ, задерживается развитие, особенно в начальной фазе, ослабляется фотосинтез, и как следствие снижается урожай и его качество. Культурные растения по-разному относятся к засолению, что определяется их биологическими особенностями, степенью и химизмом засоления почв, влажностью почвы и запасом в них питательных веществ. В условиях благоприятного увлажнения и питательного режима растения обладают большей солеустойчивостью [1].

На перераспределения солей очень большое влияние оказывает регулярное орошение севооборотных массивов. Ирригация способствует изменению глубины расположения грунтовых вод, нарушает сложившийся баланс грунтовых вод, создает условия для изменения содержания водорастворимых солей [2].

Поэтому изучение солевого режима почв является одной из актуальных тем в области почвоведения и мелиорации земель. Для изучения изменения содержания водорастворимых солей в условиях орошения были заложены разрезы и отобраны образцы на темно-каштановых почвах в зоне сухих степей Западно-Казахстанской области. Для этих почв характерна различная степень засоления, но солевой горизонт залегает обычно на глубине 1 м и ниже. Из верхнего горизонта водорастворимые соли вымыты, содержание их (главным образом бикарбонатов Са и Mg) небольшое (сотые доли процента). В солевом горизонте из водорастворимых солей преобладают сульфаты и хлориды. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Разрез 1. ЗКО, Зеленовский р-н, Серебряковский с/о, п. Круглоозерное.

Темно-каштановая среднемощная целинная тяжелосуглинистая почва.

Выгон, состояние поверхности почвы – удовлетворительная.

Макрорельеф: водораздел.

Мезорельеф: холмисто-волнистая равнина.

Микрорельеф: бугорочки, западинки.

$\frac{A_0}{0-1}$ – степной войлок.

$\frac{A_1}{1-22}$ – темно-серый, плотный, среднее количество корней, непрочно-комковатой структуры, тяжелосуглинистый, сухой, с 1 см слабое вскипание, переход постепенный.

$\frac{B_1}{22-37}$ – цвет светло-серый, очень плотный, непрочно ореховато-призмовидной структуры, сухой горизонт, тяжелосуглинистый, с 32 см сильно кипит, с 32 см до 108 см карбонаты в виде белоглазок, переход постепенный.

$\frac{B_2}{37-86}$ – светло-палевый, увлажнен, глыбисто-крупно-призмовидной структуры, единичные корни растений, тяжелый суглинок, очень плотный, сухой, переход постепенный.

$\frac{B_c}{86-118}$ – палевый, сухой, крупно-глыбистая структура, единичные корни растений, тяжелый суглинок, бурное вскипание, очень плотный, переход постепенный.

$\frac{C}{118-195}$ – темно-палевый, сухой, ореховатой структуры, увлажнен, бурное вскипание, глина, плотная.

Разрез 2. ЗКО, Зеленовский район, Серебряковский с/о, п. Круглоозерное.

Темно-каштановая среднемощная тяжелосуглинистая почва. Вскипает с глубины 65 см.

Орошаемый участок, картофель, участок сильно засорен.

Макрорельеф: водораздел.

Мезорельеф: холмисто-волнистая равнина.

Микрорельеф: бороздки, кочки.

$\frac{A_1}{0-30}$ – темно-серый, свежий, пылевато-комковатой структуры, уплотнен, много корней, тяжелосуглинистый, вскипания нет, переход постепенный.

$\frac{B_1}{30-53}$ – серый, уплотнен, мелкокомковато-призмовидной структуры, увлажнен, тяжело-суглинистый, мало корней растений, переход постепенный.

$\frac{B_k}{53-74}$ – темно-бурый, увлажнен, глыбисто-ореховато-призмовидной структуры, единичные корни растений, тяжелосуглинистый, слабое вскипание с 65 см, плотный, переход постепенный, затеками.

$\frac{B_c}{74-118}$ – бурый, увлажнен, глыбисто-бесструктурная, плотная, тяжелосуглинистый, корней нет, с 76 см до 137 см карбонатные пятна, вскипание бурное, переход заметен по механическому составу и цвету.

$\frac{C}{118-183}$ – темно-бурый, глинистый, влажный, ореховато-глыбистая структура, плотная, бурное вскипание, ржаво-охристые пятна.

Таблица 1

Результаты анализа водной вытяжки (%/ м -экв. на 100 г воздушно сухой почвы)

Глубина отбора образца, см	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	Сумма солей, %	Тип засоления	Степень засоления
Разрез 1									
A ₁ (1-22)	0,0268	0,0025	0,0029	0,006	0,0026	0,0012	0,042	–	Незасолен
	0,44	0,07	0,06	0,3	0,22	0,05			
B ₁ (22-37)	0,034	0,0025	0,0038	0,0064	0,0036	0,0016	0,0518	–	Незасолен
	0,56	0,07	0,08	0,32	0,3	0,07			
B ₂ (37-86)	0,049	0,0021	0,0062	0,01	0,0055	0,00092	0,0737	–	Незасолен
	0,80	0,06	0,13	0,5	0,45	0,04			
B _c (86-118)	0,073	0,04	0,0326	0,0074	0,0043	0,058	0,2153	Содово-хлоридное	Средне засолен
	1,2	1,38	0,68	0,37	0,35	2,54			
C (118-195)	0,0415	0,152	0,253	0,014	0,018	0,188	0,6665	Хлоридно-сульфатное	Сильно засолен
	0,68	4,28	5,28	0,7	1,5	8,2			
Разрез 2									
A ₁ (0-30)	0,0113	0,0240	–	0,001	0,0025	0,0016	0,0404	Хлоридно-содовое	Незасолен
	0,186	0,0675	–	0,05	0,125	0,079			
B ₁ (30-53)	0,049	0,0051	0,0384	0,005	0,0025	0,013	0,113	Сульфатное	Незасолен
	0,08	0,145	0,8	0,25	0,125	0,65			
B _к (53-74)	0,026	0,0162	0,0192	0,0075	0,01	0,0081	0,087	Содово-хлоридное	Незасолен
	0,426	0,455	0,4	0,375	0,5	0,406			
B _c (74-118)	0,026	0,0105	0,0038	0,01	0,0037	0,0023	0,056	Хлоридно-содовое	Незасолен
	0,426	0,295	0,08	0,500	0,1875	0,1135			
C (118-186)	0,0354	0,0112	0,119	0,0183	0,0068	0,04249	0,2332	Сульфатное	Слабо засолен
	0,58	0,315	2,48	0,9125	0,338	2,1245			

Примечание: CO₃ – полностью отсутствует.

Из таблицы 1 видно, что наиболее благоприятный солевой режим характерен для орошаемой почвы. До глубины 118 см профиль почвы промыт от легкорастворимых солей. Соли в незначительном количестве появляются на глубине 118 см. Тип засоления сульфатное, степень засоления слабое. Данный участок находится длительное время под орошением, соответственно соли промылись в более глубокие слои. На целинной почве соли находятся выше, чем на орошаемом участке. Солевой режим целинной почвы характерен для каштановых почв сухостепной зоны. Здесь соли появляются на глубине 86 см. Тип засоления содово-хлоридное, степень засоления – среднее. Вниз по профилю количество солей увеличивается. Тип засоления характерен для данной зоны. На целинной почве в нижних горизонтах среди катионов преобладают натрий и магний, а среди анионов хлориды и сульфаты. На орошаемом участке натрий и сульфат.

На основании вышесказанного необходимо отметить, что наиболее благоприятный солевой режим характерен для орошаемых почв, а темно-каштановые почвы представляют лучший фонд Западно-Казахстанской области, орошение которых возможно без дополнительных мелиоративных мероприятий.

Библиографический список

1. Боровский, В.М. Формирование засоленных почв и галогеохимические провинции Казахстана. – Алма-Ата, 1982.
2. Ковда, В.А. Дренаж в борьбе с засолением орошаемых почв. – В кн. также : Применение дренажа при освоении засоленных земель. – М., 1958.

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ, ТОВАРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗА И ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО

УДК 637.54 : 664.933

Бурдашкина В.Н., Кузнецов А.А. (Пензенская ГСХА)

КАЧЕСТВО МЯСА БРОЙЛЕРОВ КРОССА «ИЗА-15» И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ В УСЛОВИЯХ ОАО ПТИЦЕФАБРИКА «ВАСИЛЬЕВСКАЯ» ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В данной статье изучены качественные показатели цыплят-бройлеров кросса «Иза-15» и способы улучшения технологии производства полукопченых колбас. Данный вид бройлеров характеризуется хорошо развитой мышечной тканью и высокой питательной ценностью. Также были проанализированы различия между белым и красным мясом бройлеров. Эти различия могут влиять на эффективность производства и качество конечного продукта.

In this article qualitative indices of broiler cross "Iza-15" carcass and the ways to improve the production technology of half-smoked sausage were studied. The carcass of broiler cross "Iza-15" is characterized by well developed muscular tissue with high energy and nutritious content. Some differences in the content of trace elements between red and white meats were found. These differences may influence the efficiency of production and the quality of the final products.

В последние годы российский рынок мяса и мясопродуктов является динамичным и быстро развивающимся. Наряду с поисками новых перспективных технологий, остро стоит проблема качества сырья для переработки, поскольку от него напрямую зависит качество конечной продукции.

Отличительными особенностями мяса цыплят-бройлеров являются его диетические свойства, в связи с этим актуальна разработка научно-обоснованных промышленных технологий переработки цыплят-бройлеров с учетом пищевой ценности отдельных анатомических частей тушки, отвечающих требованиям функционального питания.

Объектом исследования были цыплята-бройлеры кросса «Иза-15», выращенные в условиях ОАО «Васильевская» Пензенской области.

В период проведения опыта изучали массовые показатели качества мяса и возможности совершенствования технологии производства полукопченной колбасы в данном хозяйстве.

Для изучения мясных качеств цыплят проводили анатомическую разделку тушек по методике ВАСХНИЛ.

Данные по мясным качествам 42-дневных бройлеров представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели по мясным качествам 42-дневных бройлеров

Показатель	Кросс бройлеров «Иза-15»
Живая масса, г	1832,0
Масса потрошенной тушки, г	1264,1
Убойный выход, %	69,0
Масса мышц, г	826,2
Масса мышц, % от живой массы	45,1
Процент от массы потрошенной тушки:	
грудных мышц	25,5
ножных мышц	21,7
Кожа с подкожным жиром	14,8

Убойный выход цыплят-бройлеров кросса «Иза-15» был сравнительно высоким – 69,0%. Наши данные показали, что масса мышц бройлеров (от живой массы) составила – 45,1%, при этом процент грудных мышц от массы потрошенной тушки находился на уровне 25,5; а ножных соответственно – 21,7.

Следовательно, бройлеры кросса «Иза-15» характеризуются хорошим развитием мышечной ткани и имеют высокую энергетическую питательность.

Объективным показателем питательной ценности мяса является его химический состав.

Результаты химического анализа мяса цыплят кросса «Иза-15» свидетельствуют о высокой их качественной характеристике, так в среднем по мышцам содержание жира составило – 3,9%; белка – 22,7%; влажности – 72,1%.

По изученным микроэлементам (фосфор, кальций, медь, железо) нами отмечены большие их различия в красном и белом мясе, согласно нашим исследованиям в грудных мышцах (белое мясо) было больше фосфора и кальция в 1,1-1,5 раза, в сравнении с ножными мышцами (красное мясо), а количество железа и меди меньше в 2,4-1,5 раза, что может влиять на эффективность производства и качество конечных продуктов.

Для производства колбасных, в том числе и полукопченых колбас, на птицефабрике «Васильевская» в качестве сырья используется мясо птицы ручной и механической обвалки, которая составляет 67% в расчете на 100 кг несоленого сырья.

Организация колбасного производства только на базе мяса птицы – задача проблематичная: ручная обвалка птицы слишком трудоемка, а при изготовлении колбас только из мяса механической обвалки трудно обеспечить нормативное качество готового продукта.

Мы предлагаем изменить рецептуру получения полукопченной колбасы «Васильевская», заменив 30 кг мяса механической обвалки цыплят-бройлеров на полужирную свинину, тогда в расчете на 100 кг несоленого сырья предлагаемая рецептура будет следующая:

- мясо цыплят-бройлеров кусковое – 33%;
- мясо механической обвалки кур – 37%;
- свинина полужирная – 30%;

пряности, г:

- соль поваренная пищевая – 2,3;
- перец черный молотый – 120,0;
- нитрит натрия (в растворе) – 7,0;
- кориандр – 60,0;
- сахар-песок – 120,0.

Проведенный экономический расчет показал, что в результате замены 30 кг мяса механической обвалки кур на полужирную свинину себестоимость производимой продукции увеличивается на 11,8%, но повышается цена реализации на 15 тыс. руб. за тонну, в результате увеличивается выручка от реализации на 27%, а уровень рентабельности соответственно на 15,5%.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПИВОВАРЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Дана характеристика основных отходов пивоваренной промышленности: пивной дробины, осадочных дрожжей и кизельгурового осадка. Показаны возможности их использования в сельском хозяйстве в качестве добавок в корма для пчел, животных и птиц, а также удобрений и вспомогательного материала для регулирования кислотности почвы.

The characteristic of the brewing industry basic waste products is given: a beer pellet, sedimentary yeast and a kieselgur deposit. Opportunities of their use in an agriculture are shown as additives in forages for bees, farm animals and birds, and also fertilizers and an auxiliary material for regulation of ground acidity.

В процессе производства пива образуется большое количество побочных продуктов, которые могут найти применение в различных отраслях хозяйственной деятельности человека. Одним из главных потребителей побочных продуктов пивоварения является сельское хозяйство. Основными отходами пивоварения, которые активно используются в сельском хозяйстве, являются пивная дробина, осадочные дрожжи и кизельгуровый осадок.

Пивная дробина представляет собой гущу светло-коричневого цвета со специфическим запахом и вкусом ячменного сухого солода. В дробине содержатся оболочки зерна, частицы ядер зерна, безазотистые экстрактивные вещества, жир и белок, входящие в состав зерна. Пивная дробина является неизбежным вторичным материальным ресурсом производства пива и составляет основную долю твердых отходов, образующихся на пивоваренных заводах. На 1 гл пива образуется 20-21,4 кг влажной пивной дробины, содержащей 75-80% воды и 20-25% сухого вещества, состоящего из 28% белковых веществ, 8% жиров, 41% экстрактивных веществ, 17,5% целлюлозы и 5,5% минеральных веществ. Количество и химический состав образующейся дробины зависит от качества солода, количества не соложенного сырья, а также сорта изготавливаемого пива [1]. Пивная дробина имеет высокую усвояемость: белковых веществ на 71-76%, жира на 80-82%, экстрактивных веществ на 60-65%, клетчатки на 40-45%. Для повышения степени усваивания можно проводить предварительный гидролиз трудно перевариваемых компонентов дробины при помощи ферментов целлюлолитического действия.

Основным направлением использования пивной дробины является производство кормов и кормовых добавок для различных видов и возрастных групп животных и птицы [2, 3].

При использовании влажной пивной дробины возникает ряд проблем, главными из которых являются – ее низкая стойкость при хранении и трудности при перевозке. В дробине сохраняют жизнеспособность большинство микроорганизмов, находившихся на поверхности исходного зерна, поэтому при температуре 15-30 °С дробина быстро портится, вследствие чего срок ее хранения составляет 24-74 ч. При хранении сырой пивной дробины возможно также накопление в ней микотоксинов, вызывающих у животных гепатотоксический эффект. Поэтому желательно предварительно обрабатывать дробину в жаркие месяцы года и непосредственно отпускать свежую дробину потребителям в холодные месяцы. Существует несколько способов предварительной обработки сырой пивной дробины: консервирование, прессование, центрифугирование, фильтрование и сушка. Возможны также различные комбинации этих методов. Силос, получаемый при консервировании пивной дробины традиционными методами, при помощи специальных силосных заквасок или ферментных препаратов, из-за низкой кислотной стабильности рекомендуется скармливать в течение короткого периода времени. Для увеличения сроков хранения силоса используют химические вещества (чаще всего – органические кислоты). Кормовые продукты, получаемые при прессовании, центрифугировании или фильтровании сырой пивной дробины, являются экологически чистыми, имеют высокое содержание белка, сохраняют минеральные вещества и витамины основного продукта [2]. Сухая пивная дробина является экологически чистым продуктом, стойка при хранении и транспортабельна. Однако при сушке часть белковых веществ дробины превращается в не перевариваемую форму,

что вызывает снижение питательной ценности сухой дробины по сравнению со свежей. Обработанная дробина применяется в качестве корма для животных непосредственно или после предварительного смешивания с другими отходами пивоваренного (осадочные дрожжи) или солодовенного (отсев, ростки) производств.

Пивную дробину можно использовать для производства белковых концентратов, содержащих 30-61% сырого белка, которые могут быть использованы для приготовления кормов для животных. Белковые концентраты могут быть получены из пивной дробины несколькими способами: гидролизом с последующим сбраживанием продуктов гидролиза; газификацией, дальнейшим синтезом метанола, и его биоконверсией, либо экстракцией. Чаще всего проводят гидролиз пивной дробины с применением ферментов целлюлолитического действия с последующим культивированием на гидролизатах микроорганизмов-продуцентов белков – дрожжей родов *Candida*, *Yarrowia* или *Endomycopsis* [4].

Пивная дробина может использоваться как органическое удобрение и мелиорант, они улучшают структуру почв. Для получения органического удобрения дробину смешивают с рисовыми отрубями, мочевиной, рыбкоостной мукой или активным илом, в смесь вносят бактерии рода *Rhodococcus* и проводят брожение массы в течение 35-40 сут. при периодическом перемешивании 1-3 раза в сут. Из пивной дробины посредством микробной закваски-биоактиватора и компостных червей *Eisenia fetida* [5] может быть получен вермикомпост, обладающий высокой степенью гумификации и большим содержанием бациллярного и актиномицетного сообществ микроорганизмов. Для выращивания съедобного гриба вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*), может быть использован субстрат, содержащий 15-20% пивной дробины. Внесение пивной дробины способствует увеличению урожайности грибов до 70% и повышению в них содержания белка в 1,2 раза и жира в 2,4 раза.

Осадочные пивные дрожжи, представляют собой густую массу, содержащую до 15% сухих веществ, остающуюся на дне бродительных емкостей. После внедрения для брожения и дображивания сусле и пива цилиндрических резервуаров количество остаточных пивных дрожжей увеличилось (50% дрожжей оседающих на дно емкостей используется для брожения, 50% составляют отходы производства, т.е. избыточные пивные дрожжи). Дрожжи состоят из легко усвояемых белков, жиров, углеводов и богаты витаминами и биологически активными веществами.

Осадочные пивные дрожжи чаще всего перерабатывают с получением автолизатов или гидролизатов. Автолизаты (дрожжевые экстракты) получают под действием собственных протеолитических ферментов дрожжей, гидролизаты – под действием различных физических факторов (например, механического воздействия или ультразвука), химических веществ (солей, толуола, кислот и т.д.) или экзогенных протеаз. Получаемые гидролизаты и автолизаты содержат продукты гидролиза белков, сахара, нуклеиновые кислоты и другие, биологически активные соединения. Автолизаты и гидролизаты пивных дрожжей обладают сильным биостимулирующим эффектом, поэтому их чаще всего применяют в качестве добавок к питательным средам для увеличения скорости роста при культивировании кормовых дрожжей и других микроорганизмов или используют для получения корма для пчел [6].

Осадочные пивные дрожжи используются для производства кормовых дрожжей несколькими способами: путем высушивания (для получения 1 кг сухих дрожжей расходуется в среднем 16 л жидких) или путем сбраживания многокомпонентной питательной среды, содержащей 30-75% пивных дрожжей, и дальнейшего инаktivирования дрожжей. При высушивании дрожжей получают кормовой продукт, который не содержит тяжелых металлов, сохраняет минеральные вещества основного продукта, содержит богатый комплекс витаминов группы В и имеет высокое содержание белка до 50%. Включение указанного кормового продукта в рационы сельскохозяйственных животных способствует увеличению прироста живой массы и повышению удоев у крупного рогатого скота [2].

Кизельгуровый осадок, образующийся в качестве отхода при фильтрации пива, содержит около 20% сухих веществ и около 80% воды. В состав сухих веществ входит (%): N 1,1; P 0,15; CaO 6,8; MgO 0,27; K 0,1 и (мг/кг): Cu 17,3; Zn 33,6; Pb 15; Cr 18,3; Cd 0,4; Ni 26,9 и Hg 0,2.

Кизельгуровый осадок может использоваться в сельском хозяйстве в качестве удобрения, вспомогательного материала для регулирования pH почвы (после смешивания с доломитом, оксидом или гидроксидом кальция) или добавки к комбикормам. При введении кизельгура в почву происходит ее разрыхление, увеличивается объем ее пор, улучшается микробиологическое действие почвы, увеличивается количество удерживаемой влаги и питательных веществ и десорбция фосфатов; при обработке кизельгуром растений облегчается попадание в них H_2SiO_3 , повышается прочность стеблей, устойчивость растений к повреждениям и их урожайность [7].

Таким образом, отходы пивоварения содержат большое количество химических элементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности животных и растений, поэтому они все активнее используются в сельском хозяйстве.

Библиографический список

1. Новые виды биологически активных добавок из вторичных ресурсов пивоварения / Фараджеев Е.Д., Шахов С.В., Кораблин Р.В., Прибытков А.В. : сб. науч. тр. Воронеж. гос. технол. акад. – 2002. – №12. – С. 59-61.
2. Пат. 2215426 Российская Федерация, МКИ⁷ А 23 К 1/06. Способ переработки отходов пивоваренного производства (варианты) / А.Д. Рекало, А.В. Иванов. – №2002102187/13 ; заявл. 29.01.02 ; опубл. 10.11.03.
3. Пат. 2124846 Российская Федерация, МКИ⁶ А 23 К 1/16. Способ приготовления корма для сельскохозяйственных животных и птицы / А.Б. Лисицын, А.И. Сницарь, М.И. Бабурина [и др.]. – № 98100002/13 ; заявл. 01.06.98 ; опубл. 01.20.99.
4. Свиридов, Д.А. Пивная дробина в производстве белковых концентратов / Свиридов Д.А., Гернет М.В., Кобелев К.В. // Пиво и напитки. – 2005. – №6. – С. 28-29.
5. Пат. 2213080 Российская Федерация, МКИ⁷ С 05/Ф 11/08, С 12 N 1/14, 1/20, 1/14, С 12 R 1:645, 1:745, 1:885, С 12 N 1/20, С 12 R 1:465, 1:07. Способ приготовления компостной закваски / Х.М. Тен, Г.Н. Ганин, Е.Л. Имранова [и др.]. – № 2001131974 ; заявл. 11.26.01 ; опубл. 09.27.03.
6. Получение корма для пчел с использованием БАД из осадочных пивных дрожжей / Бетева Е.А., Кречетникова А.Н., Горелов С.С. [и др.] // Пиво и напитки. – 2004. – №6. – С. 29.
7. Bell, W. Verfahren zur Wertstoffgewinnung aus Kieselgurschlamm // Brauindustrie. – 1992. – №4. – S. 315-317.

УДК 663.42

Мурашкина А.Б.

ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПИВОВАРЕНИИ

Статья посвящена вопросу повышения эффективности производства пива при применении ферментативных препаратов на стадии варки сула. Рассмотрен ассортимент отечественных ферментных препаратов и препаратов фирмы Novozymes A/S (Дания).

The article is devoted to the increasing of beer production efficiency with the application of fermented preparations at the boiling stage of wort. The variety of home-fermented preparations and the preparations of trade mark Novozymes A/S (Denmark) was examined.

В настоящее время для пивоваренных заводов России наряду с повышением качества продукции, обеспечением высокой коллоидной и вкусовой стабильности пива важным вопросом является повышение эффективности производства. Это вызвано существенным ростом объемов выпуска пива, приведшим к насыщению рынка [1].

Понятие эффективности производства следует рассматривать как комплексное. Оно включает в себя ряд принципов, одним из которых является эффективное использование сырьевых ресурсов (зернопродуктов, несоложенных материалов и т.д.) и рациональное использование вспомогательных материалов, в том числе, ферментных препаратов [4].

Известно, что качество солода и несоложенных материалов оказывает существенное влияние на качество пива и экономические показатели производства. В отечественном пивоварении основным несоложенным зерновым сырьем является ячмень, так как по своему составу он близок к ячменному светлому солоду, содержит β -амилазу и протеазу. Несоложенное зерновое сырьё применяется в тех случаях, когда это предусмотрено по рецептуре, для придания определенным сортам пива (Московское, Ленинградское и др.) характерного вкуса или для экономии дорогостоящего, дефицитного ячменного солода и снижения себестоимости пива.

Используемые несоложенные материалы должны иметь высокую экстрактивность, легко перерабатываться, а также не содержать или содержать минимальное количество веществ, которые, переходя в сусло и пиво, оказывают отрицательное влияние на качество продукта. Этим требованиям удовлетворяют далеко не все применяемые несоложенные материалы. Наиболее эффективным является использование таких зернопродуктов в сочетании с **ферментными препаратами** [3].

Ферментные препараты используют при применении более 20% несоложенного сырья в количестве от 0,001 до 0,075% к массе перерабатываемого сырья.

Ферментные препараты получают чаще всего из плесневых грибов *Aspergillus*, *Trichoderma*, бактерий рода *Bacillus*. Активность этих препаратов превосходит активность ферментов солода по осахаривающей способности в 34 раза, по разжижающей – в 810 раз, по декстринирующей – в 020 раз, по протеолитической – в 1520 раз. Кроме того, применяют ферменты гриба *Trichothecium roseum* для более активного разрушения клеточных стенок эндосперма [2].

Для получения фермента выращивают биомассу (продуцент), используя твердую или жидкую питательные среды. На твердой сыпучей питательной среде или на поверхности тонкого слоя жидкой питательной среды выращивают только аэробных микроорганизмов. Это метод называют поверхностным.

Глубинным методом выращивают микроорганизмы в глубине жидкой среды. Он пригоден как для аэробных, так и для анаэробных микроорганизмов. Выращенную биомассу применяют или непосредственно, или выделяют из неё ферментные препараты. Ферментный препарат кроме основного активного белка, называемого ферментом, содержит комплекс других ферментов и балластные вещества.

Комплексный амилолитический ферментный препарат получают путем выращивания плесневых грибов на твердой питательной среде с последующей сушкой и измельчением полученной массы. Более активный препарат фермента получают путем экстракции такого "грибного солода" с последующим выпариванием и сушкой. Комплекс ферментов протеолитического и амилолитического действия получают при помощи культуры *Bacillus subtilis*. Для этих бактерий характерен очень богатый комплекс гидролитических ферментов. В качестве источников питания они могут использовать белки, углеводы, спирты, органические кислоты. *Bacillus subtilis* культивируют как методом поверхностного культивирования на отрубях, так и в жидких средах особого состава по методу глубинного культивирования.

Производство целлюлолитических ферментных препаратов основывается на использовании культуры гриба *Trichoderma viride*. Существующие в настоящее время способы получения целлюлоз в глубинной культуре предполагает выращивание микроорганизмов-продуцентов целлюлоз на питательной среде, содержащей в качестве источников углерода очищенную целлюлозу, или же содержащие ее природные субстраты.

Концентрацию фермента определяют по его активности, характеризующей скоростью катализируемой им реакции, и выражают в единицах фермента. За единицу фермента принимают такое его количество, которое необходимо для превращения одного микромоля сложного вещества в простые за 1 мин при 25°C и оптимальных для активности фермента pH и концентрации субстрата превращаемого сложного вещества. Активность фермента во много раз выше неочищенного ферментного препарата.

Рынок ферментов. По словам технического директора "ПО "Сиббиофарм" Максима Беневоленского, объем рынка промышленных ферментов в РФ составляет в настоящее время около \$50-70 млн., при этом доля российского производителя в данном сегменте колеблется

в диапазоне 30-35%. По мнению специалиста, несмотря на то, что Россия в производстве ферментов отстает от Запада примерно на 10 лет, новые технологичные разработки позволяют надеяться на позитивную динамику в данной отрасли [7].

Если сегментировать российский рынок ферментов по области их применения, то наблюдается следующая картина (рис. 1).

Таким образом, доля ферментативных препаратов, применяемых в пивоварении, составляет около 20% [5].

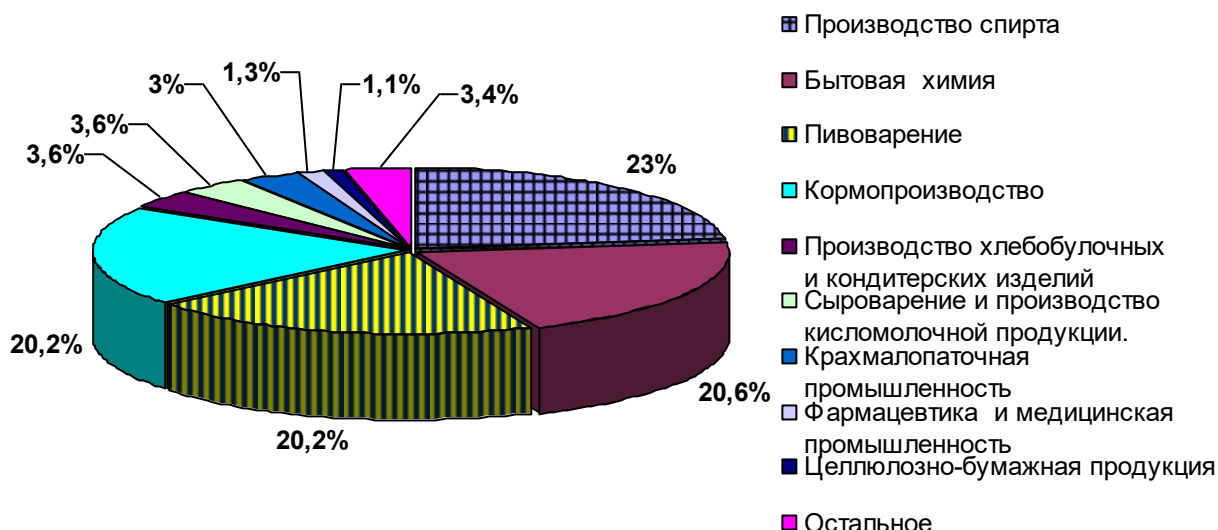


Рис.1. Распределение рынка ферментов в Российской Федерации по области их применения

В отечественном пивоварении применяются ферментные препараты следующих групп:

- амилолитические (Амилосубтилин Г10х, Амилоризин Пх и др.);
- протеолитические (Протосубтилин Г10х);
- цитолитические (Цитороземин П10х, Целлоконингин П10х и др.);
- мультиэнзимные композиции.

Амилолитические препараты применяют при затирании при повышенном количестве несоложенного сырья и низком качестве исходного сусла. Они существенно повышают выход экстракта и улучшают качество сусла.

Протеолитические используют при повышенных количествах несоложенного сырья и для улучшения качества сусла из некачественных солодов, а также для ликвидации коллоидных помутнений в пиве.

Цитолитические препараты повышают выход экстракта за счет гидролиза некрахмальных полисахаридов, в основном гемицеллюлозы. Одновременно повышаются качество сусла и стойкость пива.

Наиболее перспективным средством является применение мультиэнзимных композиций (МЭК), которые, позволяют сохранить высокое качество пива при использовании до 60% несоложенного сырья (сорт «Жигулевское»).

Крупнейшим российским производителем биокатализаторов (ферментов) является ЗАО Биотехнологическая компания «Восток» [8]. Ассортимент ферментных препаратов, используемых в пивоварении, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Ферментные препараты ЗАО «Биотехнологическая компания «Восток»

Наименование	Тип	Применение	Оптимум действия
Глюкоамилаза	Гидролитического действия. Стандартизуется по глюко-амилазной (мальтазной) активности	0,1-0,5 л/т Используется для улучшения процесса осахаривания на стадии затираания	температура 55-60°C; pH 3,0- 5,0
Целловеридин	Целлюлозный ферментный препарат	0,1-0,5 л/т Применяется при солодоращении, может также использоваться в варочном отделении	температура 50-55°C; pH 4,5- 5,5
Ксиланаза	Ксиланаза, экзо-бета-глюконаза	1 л/т При затираании для увеличения коллоидной стойкости готового пива	температура 50-60°C; pH 4,0-6,5 (рекомендуемый pH 5,0-5,5)
Амилосубтилин Г18х	α-амилаза	0,1-1,5 л/т Эффективен на стадии затираания для разжижения и гидролиза крахмала ячменя до низкомолекулярных декстринов	температура 65-70°C; pH 5,6-6,0

Таблица 2

Ферментные препараты компании Novozymes A/S

Наименование	Тип	Применение
Термамил 120 Л	Термостабильная α-амилаза,	Улучшает гидролиз крахмала, сокращает время осахаривания, повышает выход экстракта 0,3-0,5 кг/т
Фунгамил 800 Л	Грибная α-амилаза,	Увеличивает степень сбраживания сусла, устраняет декстриновые помутнения в готовом пиве 0,5-3,0 г/гл
Ультрафло Л	Термостабильная β-глюканаза	Гидролизует некрахмальные полисахариды. Снижает вязкость сусла, Ускоряет фильтрацию сусла и пива, увеличивает выход 0,1-0,2 кг/т
Церефло 200 Л	Эндо α - глюканаза	Снижает вязкость сусла и пива, ускоряет фильтрацию 0,5-1,0 кг/т
Финизим 200 Л	Грибная β-глюканаза	Устраняет проблемы фильтрации пива, предотвращает появление вторичных помутнений 0,5-1,0 г/гл
Церемикс 2 ХЛ, Церемикс 6 ХМГ	Смесь β-глюканазы, α-амилазы, протеазы	Комплексные препараты, улучшают осахаривание, гидролизуют белки, сокращают время фильтрации сусла: 1,0-1,2 кг/т ячменя; 0,1-0,3 кг/т солода
Нейтраз 1,5 МГ	Нейтральная протеаза	Для глубокого гидролиза белков при применении сырья с высоким содержанием белка 0,1- 0,2 кг/т
Целлукласт 1,5 Л	Целлюлаза	Используется для ускорения проращивания ячменя, для уменьшения вязкости сусла: 1) 0,7-1,0 кг/т; 2) 0,2-0,7 кг/т
АМГ 300 Л	Амилоглюкозидаза	Увеличивает степень сбраживания до 103%, позволяет получить пиво с высоким содержанием спирта (5 мл/ гл)

Номенклатура отечественных ферментных препаратов дается в следующем виде:

- Пх и Гх – стандартная исходная культура, без какой либо очистки;
- П2х и Г2х – жидкий концентрат растворимых веществ (40-50%) исходной культуры, освобожденной от нерастворимой части;
- П3х и Г3х – сухие ферментные препараты, полученные высушиванием (путем распыления экстракта культуры продуцента);
- П10х и Г10х – сухие препараты, полученные осаждением ферментов из водных растворов культуры продуцента органическими растворителями или методом высаливания.

Среди наиболее известных производителей ферментных препаратов, представленных на отечественном рынке, можно назвать компании "Novozymes" (Дания), "Quest International BV" (Голландия), "Gistbrocades" (Англия). Компания Novozymes A/S является мировым лидером в производстве ферментных препаратов, ассортимент которых представлен в таблице 2 [6].

Ферментные препараты выпускают либо в виде жидкости с концентрацией сухих веществ не менее 50%, либо в виде порошка с определенной активностью.

Использование ферментных препаратов при производстве пива. Ферментные препараты вносят в затор в самом начале затирания в сусловарочный котёл, предварительно их растворяют или разбавляют в небольшом количестве воды 2-5 л при температуре не выше 40°C. Раствор препарата вносят в затор тонкой струей при работающей мешалке.

При использовании настойного способа затирания ферментные препараты вносят в один приём в начале затирания при температуре 40-50°C, после корректировки pH затора.

При использовании многоотварочных способов затирания используется дробная схема внесения. Общее количество дозы делится в соответствии с количеством варок. Например, двухотварочная схема затирания: 1/3 или 1/2 количества фермента вносится в заторный аппарат тонкой струйкой при работающей мешалке, оставшееся количество фермента 2/3 или 1/2 вводится уже после объединения жидкой фракции и густой в заторном аппарате. Продолжительность паузы в интервале температур 45-52°C после внесения препаратов должна составлять 30-40 мин.

При кипячении сусла все его ферменты инактивируются, следовательно, в готовом продукте ферменты не присутствуют.

Целенаправленное применение ферментных препаратов при производстве пива при прочих равных условиях даёт ряд преимуществ:

- ферментные препараты имеют выраженную специфичность к субстрату и реакциям;
- при средних температурах они имеют высокую скорость реакции (увеличение скорости производства сусла на этапе затирания);
- они обеспечивают управляемое и быстрое проведение реакций;
- они могут приготавливаться технически абсолютно чистыми.

Использование ферментов даёт возможность эффективно контролировать и управлять биохимическими процессами, получать желаемый результат на всех стадиях производства пива.

Применение ферментных препаратов в пивоварении позволяет снизить себестоимость готовой продукции за счёт замены дорогостоящего сырья (солода) несоложёнными материалами, повышает качество пива, улучшает коллоидную стойкость. Кроме того, ни один пивоваренный завод не застрахован от дефектного и некачественного сырья, низкой бродильной активности дрожжевой культуры, отклонений на отдельных стадиях производства – эффективным решением в этих случаях является применение ферментных препаратов.

Библиографический список

1. Андреева, О.Б. МИЦ «Пиво и напитки – XXI век» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.propivo.ru>.
2. Кунце, В. Технология солода и пива. – СПб. : Профессия. – 2001. – С. 912.
3. Меледина, Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении. – СПб., 2003. – С. 304.
4. Шабурова, Г.В. Повышение эффективности использования пивоваренного сырья // Пиво и напитки. – 2005. – №3. – С. 23.
5. [Электронный ресурс].– Режим доступа : <http://www.abercade.ru/analytics/enzyme>.
6. [Электронный ресурс].– Режим доступа : <http://www.deol.ru>.
7. [Электронный ресурс].– Режим доступа : <http://news.upmark.ru>.
8. [Электронный ресурс].– Режим доступа : <http://www.vostokbiotech.ru>.

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРАХМАЛОВ

В настоящее время рынок пищевых добавок широк и достаточно разнообразен. Среди большого ассортимента ингредиентов особое место занимают крахмалопродукты. Их введение в рецептуру позволяет добиться заданных свойств конечного продукта, а именно: получить требуемые реологические характеристики мясной продукции; повысить устойчивость при воздействии технологических факторов; повысить сочность и обогатить продукт волокнами. Вследствие трудности выбора и широкого ассортимента структурообразователей возникает актуальная проблема более детального изучения пищевых компонентов, базирующихся на их функционально – технологических свойствах.

Despite the wide range of food ingredients available, meat industry often want to make food product with a structure, taste, appearance or texture that cannot be achieved using existing ingredients. The biggest range of such ingredients is available today is ordinary and modified starches. It is necessary to use such smart and modern materials to create the required structure of meat products. Starch is a polysaccharide, which means is a complex sugar, so that it: stay runny when the meat product is chilled; thicken without heating; remain unaffected by acid or sugar; remain stable during processing; provide a source of fiber. It is very important to find out more information about manufactured starches to increase the range of meat products to be available because of great assortment and difficulties of the choice.

Рынок пищевых ингредиентов для мясной промышленности предлагает сегодня большой выбор добавок, влияющих на консистенцию и структуру готового продукта. Одной из таких добавок является крахмал, который играет решающую роль в образовании структуры, благодаря эмульгирующей, пластифицирующей и загущающей способности.

Применение крахмалов в мясной промышленности позволяет:

- расширить ассортимент мясных изделий;
- получить требуемые структурно-механические и реологические характеристики продукта;
- повысить устойчивость при воздействии технологических факторов;
- снизить потери при тепловой и холодильной обработке;
- повысить сочность продуктов и удержание в них влаги, жира и других компонентов, обеспечивающих их вкусовые качества [4].

Важнейшей особенностью крахмала является способность его суспензий при определенной температуре образовывать растворы (клейстеры), обладающие различной влагосвязывающей способностью, прозрачностью, способностью образования геля и стабильностью.

Крахмал, выделенный из разных источников сырья по свойствам неодинаков. В связи с этим у производителей возникают затруднения в выборе того или иного структурообразователя.

Все крахмалы подразделяют на две большие группы – нативные крахмалы и модифицированные. К нативным относят крахмалы, полученные промышленными или лабораторными методами, свойства которых условно принимают аналогичными свойствам крахмала, содержащегося в органах растений, а именно: картофельный, кукурузный, гороховый, пшеничный, амилопектиновый, высокоамилозный [2].

Основные характеристики нативных крахмалов различного ботанического происхождения приведены в таблице 1.

Различие свойств нативных крахмалов позволяют сделать вывод о том, что выбор крахмала в качестве загустителя при производстве пищевых продуктов будет зависеть от условий их тепловой обработки, гелеобразующих свойств, требуемого уровня вязкости, вкуса и стабильности при хранении [1].

Свойства нативных крахмалов не всегда удовлетворяют требованиям потребителей. Однако они могут быть относительно легко изменены в желательном направлении за счет их физической, химической, биохимической или комбинированной обработки. Крахмалы с направленно измененными свойствами называют модифицированными.

Таблица 1

Характеристики нативных крахмалов

Вид крахмала	Форма гранул	Диаметр гранул, мкм	Содержание, %		
			белка	липидов	амилозы
Пшеничный	чечевицеобразная, многогранная	2-38	0,3	1,1	26-28
Кукурузный	многогранная	5-25	0,3	0,6	28
Кукурузный (восковидная кукуруза)	многогранная	5-25	0,3	0,2	не более 1
Кукурузный (крахмалистая кукуруза)	сферическая, бесформенная	4-22	0,3	1,1	70
Картофельный	эллипсовидная	15-100	0,5	0,9	23
Маниоковый	овальная, круглая, усеченная	5-35	0,1	0,1	17

К физическим методам модификации относят методы, использующие тепловую и механическую обработку (декстринизация, предварительная клейстеризация, сушка, в том числе вальцевая, экструзия, облучение и т.п.). К химическим способам модификации относят обработку крахмала кислотами, окислителями или другими химическими реагентами [5].

Основные группы модифицированных крахмалов в соответствии ГОСТ 24583-81 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Основные виды модифицированных крахмалов

Модифицированные крахмалы	
расщепленные	замещенные
гидролизированные	анионные
набухающие	катионные
облученные	амфотерные
окисленные	фосфатные
декстрины	сшитые

При выборе крахмалопродукта в качестве следует стремиться к тому, чтобы его концентрация в продукте была минимальна и в тоже время обеспечивала необходимые качественные свойства продукта.

Основным свойством крахмала, оказывающим влияние на качество структуры пищевых продуктов, является способность образовывать гели. Чем меньше концентрация геля, тем меньше будет расход крахмала для получения продуктов с требуемой консистенцией. Поэтому это высоко ценится производителями мясных изделий.

Внесение крахмала должно обеспечивать удержание влаги в течение всего процесса технологической обработки (включая тепловую обработку, охлаждение) и хранение. Если данный процесс не происходит, возможно, расслоение продукта с выделением влаги и жира, что приводит к ухудшению внешнего вида. В связи с этим изучение влагосвязывающей способности и эмульгирующих свойств крахмалов является важным критерием при выборе структурообразователей.

Крахмалы должны способствовать связыванию жира и удержанию его в состоянии дисперсии при смешивании, что особенно относится к эмульгированным мясopодуктам. Чтобы функциональные свойства проявились в полной мере, очень важно выбрать крахмал так, чтобы температура начала варки крахмала и мяса была одинаковой, во избежание потерь выхода.

Для приготовления мясных продуктов предпочитают использовать модифицированные крахмалы восковидной кукурузы, которые отличаются прозрачностью и не склонны к образованию студней. Клейстеры таких крахмалов способны выдерживать высокую температурную обработку при производстве.

Прозрачность клейстера является важным показателем качества крахмала и его термостойчивости при технологических обработках. Присутствие сахара в смеси увеличивает прозрачность клейстеров обычных зерновых крахмалов (кукурузный). Пищевые эмульгаторы (глицеринмоностеарат) делают клейстеры непрозрачными. Лаурилсульфат натрия (ПВА), обладающий свойством легко образовывать комплекс с амилозой, повышает прозрачность клейстеров.

В настоящее время предприятия крахмалопаточной промышленности России и за рубежом имеют возможность обеспечить мясную промышленность широким ассортиментом нативных и модифицированных крахмалов [2].

Вследствие чего для определения оптимальных количеств введения крахмалов, параметров технологического процесса, причин появления брака, изменения сроков годности, необходима разработка научно обоснованных подходов применения структурообразователей, базирующихся на знании их функциональных свойств, проявляемых в мясной системе.

Библиографический список

1. Исследование функциональности воды в высококонцентрированных системах на примере крахмала (мальтодекстрин) – вода / Бабенко В.Е., Грачёв Ю.П., Фомичёв В.П. [и др.] ; рук. депон. в АгроНИИТЭ и ПП. – 1990. – № 2376. – С. 30.
2. Равновесность и кооперативная единица плавления крахмалов, белков молока и их смесей / Даниленко А.Н., Штыкова Е.В., Юрьев В.П. // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 1994. – №3. – С. 15-21.
3. Исследование физико-химических и структурных свойств высококонцентрированных гелей крахмалов при нагревании / Карпов В.Г., Витюк Л.А., Калистратова Е.Н. // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 1998. – №12. – С. 38-52.
4. Карпов, В.Г. Высокотемпературная и холодная экструзия крахмалосодержащего сырья / Карпов В.Г., Юрьев В.П. // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 1999. – №6. – С. 124-145.
5. Физико-химические основы получения экструзионных продуктов на основе растительного сырья / Юрьев В. П., А.Ф. Богатырёв [и др.] // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1991. – №12. – С. 43-51.

УДК 637.164.34

Гладнева А.А., Шахова М.Н., Бутова С.В. (Воронежский ГАУ им. К.Д. Глинки)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Отмечен рост объемов производства кисломолочных продуктов в России. Приведены причины повышенного спроса этой группы продуктов у населения. Также указаны перспективные направления производства йогуртов, среди которых получение комбинированных продуктов на молочной основе. В связи с этим авторами разработана рецептура кисломолочного напитка типа йогурта и проведена оптимизация соотношения вносимых компонентов для получения продукта заданного качества.

The range of dairy products in Russia has considerably increased. The reasons of the evergrowing demand of this products group are given below. The prospective tend of production of different yoghurts, among which there is a getting of combined dairy products, are also marked. For this purpose the authors developed the recipe of the dairy drink, which is a kind of yoghurt and the optimization of the components correlation included for getting the products of the fixed quality.

В производстве кисломолочных продуктов в России за последние годы наблюдаются устойчивые тенденции роста объемов выпускаемой продукции. При этом наиболее быстрыми темпами развивается производство йогуртов и других продуктов, обладающих пробиотическими свойствами.

Если в 2000 г. их потребление на душу населения составляло 1,89 кг, в 2004 г. – 4,37 кг. В ближайшее время прогнозируется дальнейшее увеличение выпуска этой группы продуктов, причем приоритетным уже с 2006 года стал выпуск питьевых йогуртов [1].

Популярности кисломолочных продуктов у населения в значительной мере способствует пропаганда здорового питания, целебные свойства, возможность модифицирования за счет внесения различных добавок и активная рекламная кампания [2].

Одним из перспективных направлений является выпуск комбинированных кисломолочных продуктов на молочной основе с добавлением растительных компонентов, в связи с чем, нами разработана рецептура кисломолочного продукта, в состав которого входит коровье молоко, соевая дисперсия, пектин, закваска бактериальная (состоящая из чистых культур болгарской палочки и штамма молочнокислого термофильного стрептококка), вкусоароматическая добавка. Выполнен ряд экспериментов с целью оптимизации соотношения компонентов, обуславливающего вязкость продукта, соответствующую требованиям, предъявляемым к стандартным напиткам. Для этого использовалось математическое планирование эксперимента и статистическая обработка полученных экспериментальных данных.

Для исследования был выбран полный факторный эксперимент 3^3 . В качестве основных факторов, влияющих на вязкость кисломолочного напитка, рассматривались массовые доли входящих в его состав компонентов: X_1 – содержание закваски, %; X_2 – содержание соевой дисперсии, %; X_3 – содержание пектина, %; Y – коэффициент кинематической вязкости готового продукта (выходной параметр).

В результате статистической обработки экспериментальных данных получено уравнение регрессии, описывающее влияние исследуемых факторов на качественный показатель готового продукта:

$$Y = 43,29 + 657,78 X_1 - 0,55 X_2 + 1123,89 X_3.$$

Анализ уравнения регрессии позволяет сделать вывод, что на вязкость разработанного кисломолочного напитка в большей степени оказывает влияние содержание пектина, а в меньшей степени – содержание соевой дисперсии. При этом знак «плюс» перед коэффициентом при линейном члене уравнения указывает на возрастание значения выходного параметра с увеличением входного параметра, а знак «минус» – на убывание.

На основании выполненного регрессионного анализа можно сделать вывод, что выбранная регрессионная модель статистически достоверна.

Таким образом, величина одного из основных качественных показателей разработанного кисломолочного продукта – вязкости – обуславливается массовыми долями входящих в его состав компонентов: закваски, соевой дисперсии и пектина. При этом увеличение содержания закваски и пектина повышают коэффициент кинематической вязкости продукта, а увеличение содержания соевой дисперсии – снижает его.

Библиографический список

1. Евдокимов, О.Г. Развитие российского рынка йогуртов // Молочная промышленность. – 2005. – №1.
2. Горощенко, Л.Г. Российский рынок йогурта // Молочная промышленность. – 2003. – №11.

ББК 65.9(2) 42

Киселева М.Ю., Насырова Ю.Г.

ОСОБЕННОСТИ СЕРТИФИКАЦИИ ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКИХ ТОВАРОВ

Рассмотрены особенности сертификации парфюмерно-косметических товаров, порядок ее проведения.

Features of the perfumery-cosmetic goods certification, the order of its carrying out are considered.

Парфюмерно-косметические товары в настоящее время являются перспективной и развивающейся группой товаров. Российскому покупателю предлагается продукция большого числа парфюмерно-косметических фирм Германии, Англии, Швеции, США, Финляндии, России. В условиях рыночных отношений улучшение качества парфюмерно-косметических товаров, гарантия

безопасности их для потребителя является объективной необходимостью. Сертификация – основное средство, позволяющее гарантировать соответствие продукции требованиям нормативной документации.

Суть процесса сертификации заключается в процедуре идентификации продукции и проведение ее экспертизы третьей стороной. Согласно российскому законодательству в качестве третьей независимой и компетентной стороны выступают органы по сертификации продукции, аккредитованные Госстандартом и имеющие выданную Госстандартом лицензию на право проведения работ по сертификации и выдачу сертификатов соответствия и лицензий на применение знака соответствия системы ГОСТ Р [3].

В систему сертификации ГОСТ Р входят порядка 40 систем сертификации однородной продукции и услуг, около 9000 аккредитованных органов по сертификации и около 2000 испытательных лабораторий.

Сертификат соответствия – документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов и условиям договора, т.е. это документ, призванный защитить потребителя от некачественной и опасной продукции, предоставляющий достоверную, объективную и точную информацию о ее качестве.

В нашей стране сертификация стала законодательно и повсеместно применяемой процедурой подтверждения соответствия с января 1993 года.

Объектами сертификации является продукция, предназначенная для реализации на товарном рынке Российской Федерации, а также поставляемая по импорту.

Правовыми основами сертификации являются законы РФ «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг», «Об обеспечении единства измерений», «О стандартизации». «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Нормативную базу системы составляют государственные стандарты, санитарные нормы и правила.

Существуют две формы сертификации продукции – обязательная и добровольная.

Обязательная сертификация продукции проводится на соответствие требованиям, установленным законом, ГОСТами, санитарными нормами и правилами, обеспечивающими безопасность жизни, здоровья потребителя, охрану окружающей среды и предотвращение причинения вреда имуществу потребителя. Ее называют также «сертификацией в законодательно регулируемой сфере» [1].

Добровольная сертификация или «сертификация в законодательно нерегулируемой сфере» проводится на добровольной основе по инициативе изготовителя, продавца или потребителя продукции на соответствие требованиям, предусмотренным заявителем и согласованным с органом по сертификации, осуществляющим проведение сертификации.

Проведение сертификации импортной и отечественной продукции проводится по одним и тем же правилам. Подтверждение безопасности и качества, импортируемых на территорию России парфюмерно-косметических товаров осуществляется путем проведения полной процедуры процесса сертификации с обязательными испытаниями продукции в аккредитованных Госстандартом РФ лабораториях и выдачей российских сертификатов соответствия уполномоченными на то Органами по сертификации.

В соответствии с законом РФ «О защите прав потребителей» перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, перечень показателей качества, обеспечивающих функциональное использование данной продукции, а также показателей, обеспечивающих ее безопасность, утверждаются правительством Российской Федерации.

Парфюмерно-косметические товары отечественного и зарубежного производства включены в номенклатуру продукции, подлежащей обязательной сертификации в 1994 году.

Сертификация парфюмерно-косметической продукции самая сложная (сложнее, чем у пищевых продуктов), многоступенчатая [2].

Порядок сертификации этих товаров предусматривает:

1) подачу заявителем письменной заявки на сертификацию в орган по сертификации (ОС). Комплект документов должен содержать сведения о составе парфюмерно-косметической продукции,

аннотацию на способ применения, гигиеническое заключение. Для импортируемой продукции учитывают сертификаты страны – изготовителя парфюмерно-косметической продукции;

2) рассмотрение и принятие решения по заявке;

3) отбор, идентификация образцов и их испытания. Количество образцов от каждой фиксированной партии однородной продукции устанавливается в Руководстве по качеству органа сертификации и должно соответствовать требованиям СанПиНа, нормативной документации (НД) и методикам испытаний. Идентификацию парфюмерно-косметической продукции проводят на соответствие ее наименованию, названию, изготовителю, требованиям к маркировке и упаковке, основным потребительским свойствам по органолептическим показателям, установленным в НД. В случае положительного решения образцы отправляют на испытания.

Перечень основных проверяемых показателей при сертификационных испытаниях включает следующие: химико-аналитические (органолептические показатели, водородный показатель pH, кислотное число, сумму долей тяжелых металлов), микробиологические (количество микроорганизмов, общее число грибов и аэробных бактерий семейства *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas astuginosa*, токсикологические и клинические показатели).

Токсикологические и клинические испытания свойственны только для парфюмерно-косметической продукции. Токсикологические исследования проводят на животных. Определяют острую токсичность, раздражающее и аллергическое действие всех косметических средств.

Целью клинических испытаний является подтверждение безопасности косметической продукции для здоровья человека, а также подтверждение декларируемых заказчиком свойств продукции. Клинические испытания парфюмерно-косметических товаров проводят только после получения положительных результатов химических, микробиологических, токсикологических исследований, так как для этих испытаний привлекаются люди;

4) анализ полученных результатов и принятие решения о возможности выдачи сертификата соответствия;

5) выдачу сертификата и лицензии на применение знака соответствия, который наносят или на изделие, или на прикрепленный к нему ярлык, или на упаковку изделия.

Срок действия сертификата на серийно выпускаемые парфюмерно-косметические товары устанавливает орган по сертификации. Он не должен превышать трех лет или срока действия гигиенического сертификата.

Таким образом, сертификация является инструментом, обеспечивающим повышение качества парфюмерно-косметической продукции и гарантирующим защиту прав потребителя на приобретение безопасного товара.

Библиографический список

1. Басаков, М.И. Сертификация продукции и услуг с основами стандартизации и метрологии. – Ростов на Дону : Издательский центр «МарТ», 2002. – С. 34-35.
2. Мельниченко, Т.А. Товароведение парфюмерно-косметических товаров. – Ростов на Дону, 2002. – С. 233.
3. Неверов, А.Н. Товароведение и организация торговли непродовольственными товарами / А.Н. Неверов, Т.И. Чалых. – М., 2003. – С. 158-159.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СРЕДЫ В ПЕРИОД КВЧ-ОБЛУЧЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ

Рассмотрены вопросы влияния КВЧ-облучения на вредителей хлебных запасов в зависимости от условий среды и биологических особенностей.

Questions of short effected influence on wreckers of grain stocks are considered depending on conditions of environment and its biological features.

В настоящее время известно более 20 различных физических методов, которые используют для борьбы с вредителями хлебных запасов и улучшения посевных свойств. Они обладают многими положительными качествами: стимулируют рост проростков, эффективны против фитопатогенов, повышают урожайность. Среди этих методов наиболее часто рекомендуют: обработку семян в электрическом поле постоянного тока, в электророполе переменного тока высокого напряжения, в электрромагнитном поле низкой частоты, в высокотемпературной плазме, в магнитном поле, облучение инфрокрасными (ИК), ультрафиолетовыми (УФ), гамма-лучами и др. [1]. Известно, что обработка зараженных семян в электрическом поле приводит к значительным изменениям темпов роста и развитию возбудителей заболеваний, их токсинообразования и вирулентности [3]. Так же было исследовано действие электрических полей высокой частоты (13,56 МГц) на различные стадии развития *Sitophilus zeamais* Motsch, *St.Oryzae* L., *Rhyzoperta dominica* F., *Plodia interpunctella* Hbn., в неочищенном рисе, *Tribolium costaneum* Hrbst. в муке. Наиболее важным фактором при проведении облучения и для дальнейших разработок его режимов являются условия, при которых проводится опыт. Из литературных источников известно, что абиотические факторы оказывают большое влияние на биологию развития насекомых, в том числе влажность, освещенность, температура среды.

Нами были проведены исследования влияния КВЧ-диапазона на различные фазы развития амбарного долгоносика и малого мучного хрущака. Изучение влияния КВЧ облучения на насекомых и на зерно пшеницы проводилось в лабораторных условиях. Ранее нами изучалось влияние КВЧ-излучения с длиной волны 5,6 мм (частота 53534 ± 10 МГц), полученные на приборе ЯВБ–1.1 и ЯВБ 1. М, отличающихся мощностью облучения, на жизнеспособность и особенности развития вредителей, облученных в зерне, при различной температуре и влажности [2]. Позже были поставлены дополнительные опыты по облучению жуков, имеющих скрытую и явную форму зараженности, в зерне различной влажности, а также геометрических характеристик зерна, размеров вредителей, их видовой принадлежности на эффективность облучения. *Влажность зерна.* Процент гибели жуков как в контрольных, так и в опытных образцах был наибольшим при влажности – 12,8%, и составил 42 и 96% соответственно. Наиболее благоприятным для развития жуков в контрольных образцах было зерно влажностью 19% и 25,3%, а в опытных – 16,8%. В конце опыта был проведен анализ на скрытую зараженность. В контрольных образцах скрытая зараженность составляла от 7 до 32%, по возрастающей от более низкой влажности к более высокой. В опытных образцах наблюдалась аналогичная тенденция. Существенным отличием явилось то, что скрытая зараженность составила 4 и 7%, при влажности 19 и 25,3%. В результате полученных данных было выявлено, что увлажненное зерно способствует лучшей жизнеспособности жуков после облучения, но в конце опыта все жуки погибли только на увлажненном зерне.

В аналогичных опытах по изучению продолжительности жизни имаго *T.destructor* Uyttng., численность имаго на конец опыта составила в контроле 82%, а в опыте 56%. Следовательно, влияние электромагнитных волн КВЧ-диапазона на имаго *T.destructor* было более слабым, чем на имаго *St.granarium* L.

Аналогичный опыт проводился на имаго рисового долгоносика, при его содержании в зерне разной влажности. В результате опыта, когда жуки были облучены вместе с увлажненным зерном, было выявлено, что увлажненное зерно способствует лучшей жизнеспособности жуков, которые

могут откладывать яйца после облучения. Поскольку продолжительность жизни учитывается по 70% гибели вредителей, то при облучении на приборе Явь 1.1 этот предел для рисового долгоносика достиг после 17 дней учета, на Явь 1.М – после 20. Для амбарного долгоносика при облучении на приборе Явь 1,1 – после 15 дня, Явь 1. М – на 17-й день. Следовательно, облучение сильнее влияет на крупных жуков по сравнению с более мелкими, в данном случае – на амбарного долгоносика и зависит от мощности облучения прибора, которая выше у прибора Явь 1.1.

Анализ полученных данных, подтверждает вывод о более интенсивном поглощении электромагнитных волн в присутствии дополнительной влаги в зерне, что снижает эффективность облучения на насекомых. Влажность облученного зерна оказывает более сильное воздействие на насекомых, имеющих скрытую форму зараженности. Также скрытая форма зараженности снижается в увлажненном зерне, если облученные жуки откладывают яйца.

Геометрические характеристики зерна. Известно, что зерна различных культур имеют различные геометрические характеристики. Эффективность облучения оказалась выше для культур с крупными зерновками, имеющими высокий показатель сферичности и гладкую поверхность: горох (100%-ная гибель жуков), фасоль (98%), лен (96%), просо (90%).

Полная гибель жуков произошла при облучении вместе с горохом (округлой формы). С уменьшением размеров, большим отклонением от сферической формы, увеличением шероховатости поверхности зерновки, наличием пленчатости эффективность КВЧ-излучения, выражающаяся в гибели жуков снижается: гречиха (56%), ячмень (54%), кукуруза (50%), пшеница (44%).

В другом опыте после облучения имаго амбарного долгоносика, с зерном, имеющим различные геометрические характеристики через сутки был проведен учет гибели жуков. Оставшихся живых жуков пересадили на зерно яровой пшеницы, которая находилась в оптимальных для их развития условиях ($t=27^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, $W=75\%$). Продолжительность жизни жуков на необлученном зерне оказалась различной, что также зависело от геометрических характеристик зерна различных культур, вместе с которым проводилось облучение.

Полученные данные свидетельствуют о более эффективном воздействии электромагнитных волн КВЧ-диапазона на имаго амбарного долгоносика при облучении с зерном культур, не специфических для его питания. Даже после перемещения жуков на привычный для их развития субстрат произошла 100% гибель имаго, но в разное время.

Продолжительность жизни жуков после КВЧ-облучения в зерне различных культур, которая рассчитывалась по проценту гибели, находится в прямой зависимости от показателя сферичности зерновки и состояния поверхности (гладкая, шероховатая, пленчатая).

Размеры вредителей. Одним из важных критериев оценки эффективности использования электромагнитных волн КВЧ-диапазона является не только зараженность в скрытой и явной форме, но так же и размер насекомого. В проведенных исследованиях прослеживаются значительные отличия по всем показателям биологии развития в зависимости от размеров облучаемых насекомых.

Имаго долгоносиков и хрущаков. При облучении амбарного и рисового долгоносиков последний был более устойчивым, так как полной гибели жуков не наблюдалось. Гибель жуков составляла 45-53% от исходного количества насекомых, используемых в опыте. В опыте по облучению с амбарным долгоносиком без субстрата, эффективность от облучения жуков была выше, чем у рисового долгоносика.

При использовании электромагнитных волн амбарные долгоносики практически не дают потомства, а если новое поколение и появляется, то в дальнейшем наблюдается частичная стерилизация самцов, и как следствие – уменьшение численности жуков.

При облучении имаго малого булавовусого и черного хрущака эффект от облучения так же заметен, но выражен гораздо слабее, что связано с меньшими размерами имаго и возможно, с большей устойчивостью к изменениям в окружающей среде вредителей, образующих только явную форму заражения зерна.

Имаго фасоловой зерновки. Жуки фасоловой зерновки, также образующие скрытую форму зараженности, и отличающиеся более крупными размерами по сравнению с амбарным долгоносиком, иначе реагируют на КВЧ-излучение. При облучении фасоли вместе с зерновками требуется

большее время для облучения и эффективность от облучения жуков вместе с субстратом выше, что возможно связано не только с особенностями строения семени, но и структурой семенной оболочки. Устойчивость к облучению жуков фасольевой зерновки, находящихся в явной форме зараженности выше, чем у амбарного долгоносика, что возможно связано с более крупными размерами жука.

Следовательно, КВЧ-облучение более губительно влияет на более крупных имаго, образующих скрытую форму зараженности (долгоносики, зерновка), в сравнении с имаго в явной форме (хрущаки) в случае, если в период облучения жуки обеих групп находились в явной форме зараженности. Если личинки и имаго находились в скрытой форме зараженности, то в зерне бобовых (зерновки) они оказались более устойчивыми, чем в зерне злаковых (долгоносики). Более чувствительны к воздействию КВЧ мелкие личинки по сравнению с крупными, а также личинки 1-2 возрастов, по сравнению с 3-4-м, что было показано на примере хрущаков. Куколки наиболее чувствительны к КВЧ-излучению, даже при экспозиции 15 мин. Если имаго отрождаются, то сразу гибнут. В целом КВЧ-излучение стимулирует физиологические процессы, протекающие в организме насекомых во всех фазах их развития, что выражается в ускорении линьки, окукливания и отрождения имаго у крупных насекомых и замедления – у мелких. Для контроля численности крупных жуков требуется большая экспозиция облучения.

Библиографический список

1. Бецкий, О.В. Механизмы воздействия низкоинтенсивных миллиметровых волн на биологические объекты (биофизический подход) // Миллиметровые волны в медицине и биологии. –1996. – №6. – С. 124-125.
2. Ромадина, Ю.А. Влияние электромагнитного КВЧ-излучения на жизнедеятельность и развитие вредителей хлебных запасов : сб. науч. трудов. – Самара, 2004. – С. 344-348.
3. О природе первичной мишени при воздействии низкоинтенсивного миллиметрового излучения на биологические объекты / Хургин Ю.И., Бецкий О.В., Цереветинова Н.Г., Перепечкина Т.Л. // Медико-биологические аспекты миллиметрового излучения. – М. : ИПЭ АН, СССР, 1983. – 189 с.

Содержание

АГРОНОМИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

<i>Васин В.Г., Кожевникова О.П., Фадеев С.В.</i> Поливидовые посевы с кормовыми бобами на зеленый корм.....	3
<i>Ельчанинова Н.Н., Васина А.А., Васин А.В.</i> Продуктивность сои при разных сроках и способах посева.....	7
<i>Васина А.А., Васин А.В., Савин Н.В.</i> Агроэнергетическая оценка и экономическая эффективность возделывания сои при применении удобрений и различных приемов подготовки семян.....	9
<i>Васин В.Г., Васин А.В., Васина Н.В., Зуев Е.В.</i> Кормовые достоинства зернофуражных культур в многокомпонентных посевах.....	12
<i>Казаков Г.И.</i> Факторы и агрономические приемы, определяющие продуктивность земледелия в Среднем Поволжье.....	16
<i>Ельчанинова Н.Н., Васин В.Г., Васин А.В., Александров Ю.А.</i> Эффективность совместного применения микроудобрений и ризоторфина при возделывании зернобобовых культур.....	20
<i>Васин В.Г., Полешко А.Ю.</i> Сравнительная оценка продуктивности сортов люцерны при разных способах посева.....	23
<i>Ельчанинова Н.Н., Ласкин О.Д., Старостин А.Е.</i> Особенности формирования смешанных посевов с бобовыми культурами в условиях Самарской области.....	27
<i>Ласкин О.Д., Старостин А.Е.</i> Экологическая роль смешанных посевов в стабилизации кормопроизводства региона.....	30
<i>Петрушкина А.С.</i> Влияние сроков проведения первого укоса на урожайность и кормовое достоинство козлятника восточного.....	34
<i>Водяницкий Ю.Н. (Почвенный институт им. В.В. Докучаева) Васильев А.А., Власов М.Н. (Пермская государственная сельскохозяйственная академия)</i> Магнитная восприимчивость аллювиальных почв Воткинского водохранилища, в пределах города Перми.....	37
<i>Бородакова Н.Н.</i> Агроэнергетическая оценка сортов картофеля, возделываемых в лесостепной зоне Самарского Заволжья.....	41
<i>Несмеянова Н.И., Беляев М.А.</i> Оценка экономической эффективности ресурсосберегающих элементов применения удобрений при внедрении прямого посева в условиях лесостепи Заволжья.....	42
<i>Казаков Г.И., Кутилкин В.Г.</i> Урожайность ячменя в зависимости от вида пара в севообороте, удобрений и основной обработки почвы.....	46
<i>Пермякова Т.М., Подскачая О.И.</i> Влияние звеньев севооборотов, обработки почвы и удобрения на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы.....	49
<i>Цирулева Л.С.</i> Эффективность основной обработки почвы при возделывании кукурузы в условиях лесостепи Заволжья.....	52
<i>Казаков Г.И., Марковский А.А., Гниломёдов Ю.А.</i> Эффективность основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы в лесостепи Заволжья.....	54
<i>Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л.</i> Влияние элементов ресурсосберегающих технологий на биохимические показатели качества зерна яровой пшеницы.....	57
<i>Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л.</i> Протеазо-амилазный комплекс зерна озимой пшеницы при различных агротехнических приемах.....	61
<i>Самохвалова Е.В.</i> Благоприятность агрометеорологических условий Самарской области к возделыванию зерновых культур и эффективность их использования в агропроизводстве....	64
<i>Самохвалова Е.В., Самохвалова Г.М.</i> Пространственно-временная изменчивость статистических характеристик урожайности зерновых культур в Самарской области.....	67
<i>Макеева А.М., Соколова Н.А., Фицуков И.М.</i> Фитопатогенный комплекс семян ячменя в условиях Самарской области.....	69

<i>Нижарадзе Т.С., Захарова К.И., Фирсов А.В.</i> Изучение влияния различных режимов предпосевного облучения семян сои электромагнитными волнами и воздействия химического препарата гумат на ее продуктивность.....	71
<i>Дулов М.И., Блинова О.А.</i> Продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья.....	74
<i>Филимонова Ю.Н.</i> Оптимизация системы удобрения яровой пшеницы как фактор повышения ее продуктивности.....	80
<i>Волкова А.В., Дулов М.И., Макушин А.Н.</i> Влияние приемов технологии на пищевую ценность зерна проса.....	82
<i>Праздничкова Н.В.</i> Влияние фиторегулятора Эль-1 и азотных подкормок на урожайность и качество зерна сортов яровой твердой пшеницы.....	86
<i>Головоченко Н.А., Глуховцев В.В., Головоченко А.П. (ГНУ Поволжский НИИ селекции и семеноводства)</i> Оптимизация затрат удобрений в посевах яровой пшеницы.....	90
<i>Головоченко Н.А., Глуховцев В.В., Головоченко А.П. (ГНУ Поволжский НИИ селекции и семеноводства)</i> Оценка экономичности сортов яровой пшеницы по использованию минеральных удобрений.....	93
<i>Иванов А.М., Иванова Н.М. (Чувашская ГСХА)</i> Система объектов озеленения с преобладанием древесных культур.....	96
<i>Онаев М.К. (Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана)</i> Мелиоративный фонд Западно-Казахстанской области: состояние и перспективы развития.....	98
<i>Рахимгалиева С.Ж., Онаев М.К. (Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана)</i> Солевой режим орошаемых почв сухостепной зоны.....	100

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ, ТОВАРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗА И ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО

<i>Бурдашкина В.Н., Кузнецов А.А. (Пензенская ГСХА)</i> Качество мяса бройлеров кросса «Иза-15» и совершенствование технологии производства полукопченой колбасы в условиях ОАО птицефабрика «Васильевская» Пензенской области.....	103
<i>Руденко Е.Ю. (Самарский государственный технический университет)</i> Использование отходов пивоварения в сельском хозяйстве.....	105
<i>Мурашкина А.Б.</i> Применение ферментных препаратов в пивоварении.....	107
<i>Баймишев Р.Х., Сыроева С.Н.</i> Функционально-технологические свойства крахмалов.....	112
<i>Гладнева А.А., Шахова М.Н., Бутова С.В. (Воронежский ГАУ им. К.Д. Глинки)</i> Перспективы производства кисломолочных продуктов.....	114
<i>Киселева М.Ю., Насырова Ю.Г.</i> Особенности сертификации парфюмерно-косметических товаров.....	115
<i>Ромадина Ю.А.</i> Влияние условий среды в период КВЧ-облучения на эффективность его использования для борьбы с вредителями хлебных запасов.....	118