

И.А.Прищепа, кандидат биологических наук
Белорусский НИИ защиты растений

УДК633.14"324":632.93:631.53.01

Влияние средств химизации на урожайность и качество зерна озимой ржи

Исследованиями установлено, что на посевах озимой ржи для комплексной защиты от вредных объектов и полегания целесообразно применять баковые смеси разнофункциональных препаратов. Определяющим фактором в формировании продуктивности длинностебельных сортов озимой ржи является кампозан. Другие компоненты смесей: фунгициды, инсектициды, мочевины дополняют действие кампозана. С ростом урожайности снижается белковость зерна и наблюдается перераспределение белковых фракций. Переваримость белков, их аминокислотный состав и биологическая ценность под влиянием средств химизации не изменяются.

It was stated that for complex protection against the noxious objects and lodging on winter rye crops it is advisable to use tank mixes of different functional preparations. Camposan is the determining factor in the formation of long stem winter rye productivity. The protein content in grain is decreased and the redistribution of protein functions is observed with the growth of yield. Digestibility of proteins their amino acids composition and the biological value under the influence of means of chemization has not been changed.

Интенсивная технология выращивания озимой ржи предусматривает применение интегрированной системы защиты посевов от вредных объектов. Одним из эффективных элементов этой системы является использование многофункциональных баковых смесей пестицидов и ретардантов, действующих одновременно против возбудителей болезней, фитофагов, сорной растительности и полегания и создающих благоприятные условия для питания растений и формирования продуктивного стеблестоя. Возможности комплексного использования препаратов различного назначения определяются двумя условиями:

- химической совместимостью компонентов смесей;
- экологической совместимостью, обусловленной со-

пряженностью развития вредных объектов и совпадением сроков проведения защитных мероприятий [7].

Нами в 1986-1989 гг. на посевах озимой ржи сорта Пуховчанка проведена серия опытов по подбору баковых смесей пестицидов, ретарданта и мочевины, эффективных для комплексной защиты от вредных объектов и не оказывающих отрицательного влияния на культуру. Особенно насыщенным в проведении различных химических мероприятий является период от начала до конца трубкования. Обязательным и наиболее рентабельным мероприятием, проводимым в это время, является борьба с полеганием. В фазу трубкования проводят также профилактические (в борьбе с болезнями) и истребительные (в борьбе с вредителями) обработки пестицидами. Широкое распространение получила внекорне-

вая подкормка озимых культур раствором мочевины. Азот мочевины, попадая на поверхность листьев, активно поглощается и расходуется на синтез белка. Для выполнения перечисленных мероприятий могут быть составлены смеси разнофункциональных препаратов.

Подбор баковых смесей пестицидов проводили с учетом биологических особенностей культуры, химической совместимости препаратов и технологической совместимости операций.

В данной статье рассматривается действие различных баковых смесей, возможных для применения на посевах озимой ржи, на урожайность и качество зерна.

Исследования проводили в Прилуках Минского района в условиях полевого опыта. Методика закладки опытов и подробное описание методов биохимического анализа приведены в опубликованных ранее работах [3, 9].

Опрыскивание растений пестицидами и их смесями проводили в фазу трубкования, расход рабочей жидкости - 200 л/га. Схема опытов приведена в таблицах. Применяли кампозан, 50% в.р. (4,0 л/га), фосфамид, 40% к.э. (1,0 л/га), фундазол, 50% с.п. (0,5 кг/га) и мочевины (15 кг/га д.в., или 32,4 кг/га в физ. весе). Все нормы расхода пестицидов указаны по препарату. В контроле пестициды не применяли. Рабочие растворы пестицидов готовили непосредственно перед обработкой.

Погодные условия в годы исследований были резко контрастными. 1986 г. отличался недобором осадков в течение четырех месяцев (апрель, май, июнь, июль). Сильная засуха сочеталась с повышением температуры воздуха. Преобладание холодной погоды в апреле 1987г. задержало возобновление вегетации озимых. В мае, наоборот, сумма эффективных температур выше +5° была на 30-60° меньше нормы. Дожди ливневого характера (май, июнь) привели к полеганию посевов. Вегетационный период 1988 г. отличался колебаниями температуры воздуха и неравномерным выпадением атмосферных осадков. Недобор осадков за третью декаду мая

составил 86,4% при повышении температуры воздуха на 4,1°. Во второй декаде июня прошли дожди ливневого характера. В течение лета отмечен недобор среднесуточных положительных температур. В целом погодные условия 1988 г. были неблагоприятными для озимой ржи, что в конечном итоге отразилось на урожайности (табл.1). По мнению селекционеров [10], продуктивность озимой ржи значительно зависит от среднесуточной температуры воздуха и количества выпавших осадков в период налива и созревания зерна. По нашим данным, на долю погодного фактора при формировании зерна приходилось от 7,7 до 27,1% варьирования урожайности.

Из применяемых средств химизации определяющую роль на продуктивность озимой ржи Пуховчанка оказывал кампозан. Под его влиянием повысилась устойчивость растений к полеганию, усилилась продуктивная кустистость и увеличилась масса зерен с растения и колоса. Доля каждого из изучаемых компонентов в формировании урожая зерна озимой ржи в среднем за годы исследований составила: для кампозана - 14,3%, мочевины - 3,4, фундазола - 3,9 и фосфамида - 2,1%. Прибавки от смесей препаратов были примерно равны или превышали суммарную величину отдельно взятых средств защиты растений (табл. 1). Наибольшая урожайность получена в вариантах, где добавляли кампозан в рабочие растворы фосфамида с мочевиной (10,5 ц/га) и фундазолом (9,8 ц/га). Вычленение доли каждого из компонентов смесей позволило определить их роль в формировании урожая. Если за вариант сравнения взять кампозан, то достоверной разницы по вариантам опыта не получено. Это объясняется низкой численностью вредителей на посевах озимой ржи и слабой эффективностью фунгицида в борьбе с корневыми гнилями и болезнями листьев. Внекорневая подкормка озимой ржи мочевиной способствует интенсивному накоплению биомассы, что вызывает полегание растений. Поэтому мочевины для внекорневой подкормки целесообразно применять только в смесях с ретардантами.

Таблица 1. Урожайность и качество зерна озимой ржи Пуховчанка при совместном применении средств защиты растений и мочевины

Вариант опыта	Урожайность зерна, ц/га				Прибавка		Содержание белка (среднее за 3 года), % от абсолютно сухого вещества	Выход белка, ц/га	Переваримость белка, %
	1986 г.	1987 г.	1988 г.	среднее	ц/га	%			
Контроль	44,5	49,4	30,1	41,3	-	-	11,15	3,96	62,0
Кампозан	51,1	55,8	34,8	47,2	5,9	14,3	9,96	4,04	62,3
Мочевина	43,6	55,1	30,9	43,2	1,9	4,6	10,77	4,00	63,7
Кампозан+мочевина	51,4	56,0	38,4	48,6	7,3	17,7	9,71	4,06	62,1
Кампозан+мочевина+фундазол	52,0	60,7	39,7	50,8	9,5	23,0	10,19	4,45	61,0
Кампозан+мочевина+фосфамид	52,4	60,2	42,7	51,8	10,5	25,4	9,68	4,31	61,1
Кампозан+фосфамид	53,0	57,3	36,4	48,9	7,6	18,4	9,65	4,06	62,8
Кампозан+фундазол	55,2	58,2	40,0	51,1	9,8	23,7	9,81	4,31	61,3
Кампозан+фундазол+фосфамид	52,1	58,8	38,9	49,9	8,6	20,8	9,67	4,15	63,4
Кампозан+мочевина+фундазол+фосфамид	53,2	59,5	40,7	51,1	9,8	23,7	9,77	4,29	62,6
НСР ₀₀₅	4,9	4,4	4,9				0,33		

Таблица 2. Фракционный состав белка озимой ржи сорта Пуховчанка (1986 г.)

Вариант опыта	Доля фракции, % к белку			
	солерастворимые	спирторастворимые	щелочерастворимые	склеропротеины
Контроль	49,3	22,6	14,3	13,8
Кампозан	41,3	29,8	13,6	15,3
Мочевина	42,5	30,3	12,7	14,5
Кампозан+мочевина	51,2	20,5	13,5	14,8
Кампозан+мочевина+фундазол	46,7	23,7	16,3	13,3
Кампозан+мочевина+фосфамид	45,4	23,1	14,9	16,6
Кампозан+фосфамид	50,8	20,3	13,7	15,2
Кампозан+фундазол	48,7	21,7	16,9	12,7
Кампозан+фундазол+фосфамид	40,3	28,6	15,5	15,6
Кампозан+мочевина+фундазол+фосфамид	39,1	28,9	16,0	16,0

Одним из основных показателей качества зерна является содержание белка, которое определяет его питательную ценность и основные технологические свойства муки. Этот показатель для озимой ржи сильно варьирует в зависимости от условий возделывания культуры [2,4,5,11]. В наших опытах обработка посевов озимой ржи кампозаном, обеспечивая достоверную прибавку зерна (от 11,7 до 6,6 ц/га), снижала на 10,7% по сравнению с контролем его белковость (табл.1). В вариантах со смесями кампозана с пестицидами и мочевиной белковость зерна также закономерно уменьшалась на 8,6 - 13,5 отн.%. Эти данные совпадают с опубликованными в литературе [6]. У злаковых культур существует обратная зависимость между продуктивностью и содержанием белка [8]. Эту особенность объясняют наличием антагонизма между процессами синтеза белка и крахмала. Накопление крахмала положительно коррелирует с урожаем зерна.

Таким образом, под влиянием кампозана (обязательный технологический прием при возделывании длинностебельных сортов ржи), применяемого отдельно или в смесях с другими компонентами, устраняется полегание озимой ржи, увеличивается урожайность, но снижается белковость зерна. В результате сбор белка с 1 га превышает величину контрольного варианта только на 2-2,4%, что в абсолютном выражении составляет от 10 до 49 кг. Показатель переваримости белка в наибольшей степени коррелирует с кормовой ценностью зерна и не зависит от применяемых препаратов и их смесей (табл.1).

Белковый комплекс ржи характеризуется большим количеством солерастворимой белковой фракции - альбуминов и глобулинов. На их долю приходится до 51% всего азотсодержащего комплекса. Процентное соотношение белковых фракций (табл.2) отражает изменения, происходящие под влиянием различных баковых смесей пестицидов с кампозаном и мочевиной. Кампозан, являясь физиологически активным росторегулирующим веществом, снижал долю солерастворимых белков в зерне ржи на 15,2 отн.% и увеличивал содержание спирторастворимой фракции на 33,7 отн.%. Аналогичное перераспределение белковых фракций происходило и под воздействием раствора мочевины. Действие многофункциональных баковых смесей препаратов на фракционный состав белков ржи было не-

однозначным. Двухкомпонентные смеси, содержащие кампозан, не вносили существенной разницы в состав белков. Сочетание кампозана с фундазолом и фосфамидом (трехкомпонентная смесь), а также четырехкомпонентная смесь (кампозан+мочевина+фундазол+фосфамид) по характеру действия на белковый комплекс зерна ржи не отличались от отдельно применяемого ретарданта.

При определении кормовой (питательной) ценности белков зерна по их аминокислотному составу существует несколько противоположных точек зрения. Большинство селекционеров считают, что одновременное увеличение содержания белка и лизина в зерне обеспечивает получение наиболее питательного продукта [8]. Однако при достаточном количестве лизина белки могут быть несбалансированными по аминокислотам. По мнению С.В. Вовчук и др. [3], кормовая ценность зерна злаковых культур в наибольшей степени коррелирует с содержанием триптофана, аргинина и глицина и отрицательно - с уровнем накопления фенилаланина. Результаты наших исследований по аминокислотному составу белка зерна озимой ржи приведены в таблице 3. Как видно, в целом за три года аминокислотный состав белков в разных вариантах опыта мало отличался от контроля. Отмечена только тенденция к снижению общей суммы и суммы незаменимых аминокислот. Незначительные отклонения по концентрации отдельных аминокислот не изменили индекса биологической ценности белков. В большей степени аминокислотный состав белков озимой ржи изменялся в зависимости от погодных условий вегетационного периода.

Кормовая ценность зерна определяется также содержанием антипитательных веществ. К ним относятся белки-ингибиторы, которые снижают усвояемость белков животным организмом. Действие пестицидов и регуляторов роста на активность белков-ингибиторов в зерне озимой ржи находилось в прямой зависимости от условий произрастания культуры (табл.4). Активность белков-ингибиторов по годам колебалась в большей степени (на 27-36%), чем в вариантах опыта в отдельные годы. Четкой тенденции в действии комплекса средств защиты растений и ретарданта на активность белков-ингибиторов не обнаружено. Колебания активности ингибиторов в сторону увеличения или

Таблица 4. Активность белков-ингибиторов протеина в зерне озимой ржи Пуховчанка

Вариант опыта	Активность белков-ингибиторов, ИЕ/г абсолютно сухой массы			
	1986 г.	1987 г.	1988 г.	среднее
Контроль	13,6	18,8	12,0	14,8
Кампозан	12,1	19,3	12,3	14,6
Мочевина	14,5	14,5	12,3	13,8
Кампозан+мочевина	15,5	16,8	13,3	15,2
Кампозан+мочевина+фундазол	12,4	14,6	10,4	12,5
Кампозан+мочевина+фосфамид	16,2	15,1	10,5	13,9
Кампозан+фосфамид	15,2	19,2	12,3	15,6
Кампозан+фундазол	12,5	19,2	11,5	14,4
Кампозан+фундазол+фосфамид	14,4	14,5	11,4	13,4
Кампозан+мочевина+фундазол+фосфамид	11,4	15,2	9,8	12,1
НСР0,05	0,89	0,61	0,55	0,68

уменьшения зависели от препарата и соотношения компонентов в отдельных смесях. В частности, сильное ингибирующее действие оказывали баковые смеси кампозана с мочевиной и фундазолом и кампозана с мочевиной, фундазолом и с фосфамидом, под влиянием которых активность ингибиторов протеина снижалась по сравнению с контролем в среднем за три года на 15,5-18,2%.

Выводы

На посевах озимой ржи, возделываемой по интенсивной технологии, для одновременного подавления комплекса вредных объектов и повышения устойчивости растений к полеганию, сокращения кратности химических обработок и материальных затрат на защиту растений, предусматривается применение баковых смесей разнофункциональных препаратов.

Вычленение доли каждого из них позволило установить, что обработка длинностебельных сортов озимой ржи против полегания ретардантами, в частности кампозаном, является определяющим фактором в формировании продуктивности растений. Фунгициды, инсектициды и внекорневая подкормка азотными удобрениями, в зависимости от сложившихся условий и численности вредных объектов, дополняют действие основного фактора.

Смеси препаратов на основе кампозана и мочевины с инсектицидами и фунгицидами, обладая высоким защитным эффектом, создают благоприятные условия для повышения урожайности зерна. В то же время следует отметить, что с ростом продуктивности растений снижается процентное содержание белка в семенах.

Компоненты смесей, особенно кампозан, поступая в растения и включаясь в обменные процессы, перераспределяют соотношение белковых фракций в сторону увеличения синтеза труднорастворимых белков и снижения легкорастворимых, богатых незаменимыми аминокислотами.

По другим показателям (переваримость, аминокислотный состав, биологическая ценность) качество белков под влиянием применяемых баковых смесей не изменяется. В отдельных вариантах, в семенах, полученных из обработанных растений, может снижаться активность белков-ингибиторов, что улучшает усвояемость протеина и повышает качество зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимические аспекты кормовой ценности зерна злаковых культур./С.В.Вовчук, А.П.Левицкий, Ю.Н.КруминУ/Вестн.с.-х. науки.-1990.- №12.-С.138-140.
2. Влияние доз и сроков внесения азотных удобрений в зависимости от норм высева и средств защиты растений на урожайность и качество озимой ржи./И.А.Кунцевич, Н.Г.Сидоревич, М.А.Ревяко, В.Т.Головарев//Вещ ААН Беларус' - 1995. - №4. - С.26-31.
3. Защита посевов озимой ржи от вредных объектов путем применения баковых смесей пестицидов./В.Ф.Самерсов, И.А. Прищепа, С.В.Сорока и др.// Сб.науч.работ/ БелНИИ защиты растений. 1995. - Вып. 18. - С. 139-162.
4. Ивойлов А.В., Борискин Н.Т., Бессонова М.Н. Влияние внесения удобрений на урожай и качество зерен озимой ржи в зависимости от предшественников и способа основной обработки почвы.//Агрохимия.-1992.-№7.-С.68-76.
5. Каликинский А.А., Поддубная О.В., Макасева О.Н. Влияние условий питания на урожайность и качество озимой ржи.//Резервы повышения плодородия почв и эффективности удобрений. - Горки. 1993. - С.34-40.
6. Моть И.С., Дудук А.А., Мозоль П.И. Влияние азотных удобрений и кампозана на урожайность и качество зерна озимой ржи.//Вещ АН БССР. Сер.с.-г.наук.-1991.-№3.-С.87-91.
7. Новожилов К.В., Жуковский С.П. Проблемы и результаты комплексного использования пестицидов в защите растений./УХимический метод защиты с.-х. растений от грибных болезней. - Л., 1985. - С.14-20.
8. Рядчиков В.Г. Улучшение зерновых белков и их оценка/Под ред. М.И.Хаджинова.-М.: Колос, 1978.- С.368.
9. Самерсов В.Ф., Прищепа И.А. Урожайность и качество зерна ячменя под влиянием инсектицидов амбуша и волатона.//Сельскохозяйственная биология.-1991.- №5.-С.147-151.
10. Селекция озимой ржи на качество зерна/А. А.Гончаренко, С.А.Ермаков, Т.В.Семенова и др./7 Докл.-РАСХН-1995.- №5.- С.9-11
11. Фунгициды и качество зерна озимой ржи./Т.П.Жокова, Л.Н. Назарова, Н.С. Беркутова, А.Ф. Ампилогова//Зерн.к-ры.-1991- №6.-С.30-31.

В.А.Шаршунов, член-корреспондент ААН РБ, доктор технических наук, профессор
Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь

Н.Н.Ракуть, инженер

Белорусская сельскохозяйственная академия

УДК 633.322:631.5/8

Возделывание и уборка семенных посевов клевера белого

Дан анализ технологий уборки семенных посевов клевера белого. Выбран рациональный комплект уборочных машин и обмолачивающих устройств. Приведены результаты сравнительных испытаний машин и технологий в условиях Могилевской области.

The analysis of the harvesting technology of white clover seeds was presented. The rational complex of harvesting equipment was found. The results of tests of equipment and technology in Mogilev province have been shown.

Одной из важных культур для животноводства является клевер белый, или ползучий. Особенно велико значение этой культуры для повышения продуктивности пастбищ и естественных лугов. Средний урожай клевера этого вида составляет до 40-50 ц.к.ед./га с содержанием до 5 ц переваримого протеина в урожае растительной массы с 1 га. Кроме того, клевер белый, как и другие виды клеверов, является мощным источником биологического азота, накапливая за вегетационный период до 90-100 кг азота на 1 га. Однако возделывание и уборка семенных посевов клевера белого с целью получения высоких урожаев имеют ряд специфических особенностей, которые следует учитывать в реальных условиях производства.

Семенные посевы необходимо размещать на соответствующих типах почв при условии благоприятного водного режима. Лучшими являются наиболее плодородные участки пашни с умеренно влажной суглинистой и супесчаной некислой почвой и водонепроницаемой подпочвой, а также окультуренные торфяники со степенью разложения торфа 40-50% и благоприятными условиями водного режима. Уровни грунтовых вод в начале вегетации должны быть на глубине 50-60 см, а в среднем за период вегетации - не ниже 80-90 см от поверхности. Если осадки обеспечивают необходимую влажность почвы, то уровни грунтовых вод во время вегетации растений могут достигать 90-100 см.

Участки под семенники должны быть выровнены, без камней и пней, так как это низкорослое растение и уборка его затруднена. Необходимо создать ровное с мелко разделанной поверхностью плотное ложе, обеспечивающее заделку семян на глубину от 0,5 до 2 см; накопить в почве достаточный запас питательных веществ в легкодоступной форме; тщательно очистить поле от сорной растительности и вредителей. Нельзя отводить под семенники участки, засоренные многолетними сорняками - пыреем ползучим, осотом, ромашкой и некоторыми другими корневишными и корнеотпрысковыми растениями.

Клевер ползучий, или белый, как и другие сельскохозяйственные растения, может нормально развиваться только при достаточном количестве тепла. Тепло необходимо растениям в течение всей их жизни, начиная от прорастания семян до завершения всего цикла развития. После пе-

резимовки многолетние травы трогаются в рост при достаточном прогревании воздуха и почвы, так как только при этом условии начинается накопление органического вещества в растении и усвоение влаги из почвы корнями трав. У клевера белого семена начинают прорастать при температуре 1-2° С, однако нормальные всходы появляются при прогревании почвы до 10-12° С. Оптимальная для роста и развития клевера температура - 20-22° С.

Клевер лучше всего плодоносит при умеренном увлажнении - 65-70%. Избыточное увлажнение и затопление заметно снижают продуктивность и даже приводят к гибели посевов клевера. Он погибает или изреживается даже при 12-15-дневном затоплении.

В общем комплексе путей повышения семенной продуктивности всех видов клевера и в особенности клевера белого важнейшим является опыление цветков домашними пчелами, так как численность естественных опылителей в настоящее время значительно сократилась и не может обеспечить нормальное протекание этого процесса. Эффективность дополнительного оотшения доказана многими исследованиями и практикой. Для нормального опыления семенных посевов трав в период их цветения необходимо на 100 кв.м иметь не менее 10-20 насекомых-опылителей. Одним из важнейших требований, определяющих уровень урожая и качество получаемых семян, является определение оптимальных сроков уборки. Можно вырастить хороший урожай клевера белого, однако нарушение оптимальных сроков уборки приведет к отрицательным последствиям, так как ранняя уборка вызывает снижение урожая за счет большого количества недозревших семян, поздняя - из-за потерь от их осыпания.

Существует несколько способов определения готовности семенников к уборке: по фазам спелости, внешним признакам и по влажности семян.

В процессе созревания семена проходят три фазы спелости:

молочную - семена зеленого цвета, содержимое имеет вид густого молока;

восковую - оттенок семян зеленоватый, содержимое - воскообразная масса, такие семена физиологически неполноценны;

полную - семена твердые, характерного для данного вида цвета.