

УДК 631.527.5:633.11«324»:631.524.85

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ И СЕЛЕКЦИОННЫЕ СЛАГАЕМЫЕ УСПЕХА ВНЕДРЕНИЯ МИРОНОВСКИХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СССР КАК ОСНОВА ДЛЯ РАБОТЫ ПО ВНЕДРЕНИЮ В СИБИРИ ВНОВЬ СОЗДАНЫХ СОРТОВ, ЗИМОСТОЙКИХ В УСЛОВИЯХ РЕГИОНА

© 2013 г. В.Е. Козлов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт цитологии и генетики
Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия,
e-mail: kozlov@bionet.nsc.ru

Поступила в редакцию 29 июля 2013 г. Принята к публикации 14 августа 2013 г.

На основе междисциплинарного подхода к исследованию признака зимостойкости у пшеницы в Институте цитологии и генетики СО РАН в лаборатории под руководством В.М. Чекурова было получено обширное генетическое разнообразие форм пшеницы. Образцы пшеницы сочетали высокую выраженность как признака зимостойкости, так и других хозяйственно ценных признаков, присущих сортам. Поэтому ряд образцов получил статус сортов, которые в настоящее время высеваются в Сибири. Как показал опыт Мироновского института селекции и семеноводства пшеницы (НИИССП) в СССР, громадный масштаб применения созданных в институте сортов был обеспечен как увеличенным потенциалом зимостойкости, так и разработкой сортовой агротехники в зависимости от природной зоны, типа почв, разных севооборотов, характера увлажнения почвы и т. д. По нашему мнению, расширение площадей, занимаемых вновь созданными сортами, серьезно сдерживает отсутствие такой агротехники для условий Сибири. В статье обсуждаются основные рекомендации, выработанные коллективом авторов из Мироновского института, и необходимость их адаптации для условий региона.

Ключевые слова: озимая пшеница, зимостойкость, сортовая агротехника.

Расширение знаний о механизмах формирования признака зимостойкости у растений в конечном счете приводит к получению более зимостойких сортов сельскохозяйственных культур. Это, в частности, произошло в итоге исследований зимостойкости пшеницы на основе междисциплинарного подхода, которые проводились под руководством Виктора Михайловича Чекурова в Институте цитологии и генетики СО АН СССР (ныне ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск). Было получено обширное генетическое разнообразие образцов озимой пшеницы, обладающих высокой выраженностью как зимостойкости, так и остальных хозяйственно ценных признаков, присущих сортам. На этой основе получены такие высокозимостойкие в условиях Сибири сорта, как Лютесценс 4, Багратионовская, Кулундинка, Иркутская озимая, Заларинка, Новосибирская 32,

Новосибирская 40, Новосибирская 51. Все они нашли свое практическое применение. Так, по данным «Россельхозцентра» по Новосибирской области осенью 2012 г. высеяно около 14 тыс. га озимой пшеницы. Конечно, это небольшая доля площадей, занимаемых пшеницей в области. Но, несомненно, интерес к озимой пшенице существует благодаря ряду ее преимуществ по сравнению с яровой. Во-первых, в среднем в Советском Союзе озимые были вдвое урожайнее яровых. Во-вторых, уборка озимых, как правило, происходит в теплую сухую погоду конца лета, это позволяет убирать зерно с наименьшими затратами ресурсов. В то же время яровые созревают позднее, и их уборка происходит нередко в дождливую погоду, что может сопровождаться потерей части урожая и качества. В-третьих, озимые являются удобным элементом севооборота,

так как позволяют уменьшить пиковые нагрузки в сельском хозяйстве в период уборки и сева, которые возникают, если весь посевной клин занимают яровые культуры.

Хотя созданные за последнее время сорта озимой пшеницы, как показывает опыт успешного их возделывания в разных частях Западной Сибири, обладают довольно высоким уровнем зимостойкости, отсутствие научно обоснованных рекомендаций по их сортовой агротехнике серьезно сдерживает их внедрение в практику. Об этом говорят результаты неудачных попыток посева озимой пшеницы в отдельных хозяйствах. Еще более наглядно видна важность не только создания самих сортов, но и разработки агротехники этих сортов озимой пшеницы на примере стремительного роста площадей, занятых озимой пшеницей в европейской части Советского Союза в послевоенный период. В первую очередь этот успех связан с деятельностью таких селекционеров, как П.П. Лукьяненко и В.Н. Ремесло и возглавляемых ими коллективов. Впечатляет успех, например, распространения мироновских сортов озимой пшеницы в Советском Союзе. Так, в 1971 г. примерно из 20,4 млн га сортовых посевов озимой пшеницы в стране 48 % площадей занимали мироновские сорта (Ремесло, Говорун, 1972). Безусловно, в первую очередь это было связано с увеличенным уровнем зимостойкости этих сортов. Но не меньший вклад в успех внесли селекционеры Мироновского института по разработке агротехники возделывания этих сортов в разных почвенно-климатических условиях, в разных севооборотах. Поэтому их опыт заслуживает самого пристального внимания в настоящее время применительно к природным условиям Сибири, для которых уже создан ряд сортов озимой пшеницы. И, как показывают многолетние наблюдения, у них достаточно высокий уровень зимостойкости для того, чтобы устойчиво по годам перезимовывать и формировать высокий урожай зерна в производственных условиях.

И, хотя зимостойкость мироновских сортов оказалась недостаточной для условий Сибири, для нас важны принципы сортовой агротехники, которые выработаны этими коллективами. Ведь цель такой агротехники – создание наиболее благоприятных условий для перезимовки посевов озимой пшеницы и формирования наибольшего урожая продовольственного зерна

высокого качества. Конечно, в нашем случае используются другие сорта, и агроклиматические условия Сибири существенно жестче, чем на Украине, для которой наиболее детально были проработаны, систематизированы и опубликованы приемы сортовой агротехники. Но есть все основания полагать, что эти приемы остаются справедливыми и для условий Сибири. В анализе этих приемов будем опираться на монографию «Мироновские пшеницы», изданную в 1972 г. под руководством академика ВАСХНИЛ В.Н. Ремесло и написанную коллективом авторов из Мироновского НИИ селекции и семеноводства пшеницы.

Цель этой статьи – дать общее описание тех задач, которые необходимо решить применительно к конкретным климатическим и почвенным условиям разных зон Сибири и даже хозяйств, где предполагается высевать озимую пшеницу.

Следует отметить, что основное внимание уделяется вопросам агротехники, так как они важны, в первую очередь, для практического применения сортов, созданных для условий Сибири. Вопросы селекции на повышение зимостойкости и высокую выраженность остальных хозяйственно ценных признаков представляют в большей степени научный интерес. Поэтому они здесь практически не затрагиваются. Цитаты из каждого рассматриваемого раздела монографии в тексте статьи выделены курсивом.

Логично начать наш анализ монографии «Мироновские пшеницы» с раздела, посвященного агротехнике, написанного В.К. Блажевским. Он считает, что для получения высоких и устойчивых урожаев озимой пшеницы необходимо высевать высококачественные семена районированных сортов и применять сортовую агротехнику, которая определяет в первую очередь, место озимой пшеницы в севообороте.

1. АГРОТЕХНИКА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ МИРОНОВСКИХ СОРТОВ (БЛАЖЕВСКИЙ, 1972)

1.1. Место в севообороте

Это важно, потому что, как показывает опыт, озимая пшеница более требовательна к предшественникам, чем другие культуры. Наиболее благоприятные условия для развития посевов и

формирования высокого уровня зимостойкости создаются по чистым и занятым парам и менее благоприятные – после непаровых предшественников. Это связано с тем, что после чистого пара почва мелкокомковая, что обеспечивает наилучшее накопление осадков и нитрификацию. Добиваться такого состояния на разных типах почв и в разных климатических зонах приходится комплексом приемов, т. е., как считает автор, в каждой почвенно-климатической зоне должна быть своя агротехника озимой пшеницы. Более того, нередко в пределах одного хозяйства существуют разные типы почв. Поэтому, по мнению В.К. Блажеского, «в каждом хозяйстве целесообразно выращивать не один, а два и даже три районированных сорта, чтобы полнее использовать их биологические и хозяйственно ценные свойства» и природные условия. Например, использовать разные сроки созревания разных сортов, неодинаковую влагообеспеченность полей с разными типами почв и, соответственно, разную засухоустойчивость сортов, неодинаковую зимостойкость посевов разных сортов на разных типах почв, неодинаковое накопление снега на полях, различие в сроках его схода и т. д.

Но чистые пары – достаточно «дорогое удовольствие». И хотя они позволяют получать наибольшие урожаи озимой пшеницы, в хозяйствах зачастую озимую пшеницу сеют по занятым парам и непаровым предшественникам. Как показывает опыт, приемами агротехники удается приблизить плодородие полей после занятых паров и полей после непаровых предшественников к плодородию чистых паров. В результате, как замечает автор, не более 5 % площади обрабатываемой земли в лесостепи и даже в южных лесостепных районах Украины остается под чистым паром.

«Урожай озимой пшеницы по чистому пару значительно выше, чем по занятым парам и непаровым предшественникам только в степных, наиболее засушливых районах. В лесостепи, даже в районах неустойчивого и необеспеченного увлажнения, урожай после занятых паров и непаровых предшественников бывает в большинстве случаев достаточно высоким». Достигается это более ранней уборкой предшествующих культур и своевременной и правильной обработкой почвы, что позволяет

пополнить запасы влаги в почве и при внесении удобрений пополнить запасы питательных веществ.

Как отмечено выше, озимая пшеница требовательна к предшественникам и поэтому к их выбору следует подходить внимательно. *«Например, размещение посевов озимой пшеницы после кукурузы, убранной в молочно-восковой степени, при благоприятных условиях увлажнения и своевременной подготовке почвы обеспечивает получение высоких урожаев этой культуры. Когда же с подготовкой почвы запыздывают, урожаи резко снижаются, а в неблагоприятные годы посевы нередко погибают. Поэтому, если техническая вооруженность хозяйства не позволяет вовремя убрать урожай кукурузы и подготовить почву за 20–25 дней до начала сева озимой пшеницы, то хотя бы часть площадей ее целесообразно разместить по другим предшественникам, которые убирают в более ранние сроки, даже стерневым».*

Этот пример показывает, что выбор предшественника во многом определяется возможностью заблаговременной подготовки почвы под посев озимой пшеницы. И именно размещение посевов по так называемым непаровым предшественникам часто *«приводит к получению невысоких, а главное, неустойчивых урожаев. Положение усложняется еще и тем, что почти ежегодные пересевы приводят к нарушению севооборотов».*

Объяснение гибели посевов озимой пшеницы сокращением площадей под чистыми парами справедливо лишь для степных засушливых районов». В других районах гибель посевов происходит зачастую на площадях, которые после предшественников обработаны плохо и в поздние сроки.

Ранние же посевы после хороших предшественников часто повреждаются скрытостебельными вредителями.

В целом величина и стабильность урожаев озимой пшеницы зависят от системы обработки почвы, удобрений, сроков посева, качества и норм посева семян и др.

1.2. Обработка почвы

«Урожай озимой пшеницы мироновских сортов зависит прежде всего от того, насколько

тщательно после каждого предшественника обработана почва. Лучшими предшественниками являются те, после которых можно своевременно и качественно подготовить почву. При этом чем раньше и в более короткий срок обработана почва, тем лучше. В ней больше накапливается влаги и усвояемых элементов питания, лучше разлагаются пожнивные остатки, гибнут вредители и возбудители болезней, она хорошо оседает, уплотняется до посева озимых».

1.2.1. Обработка чистых паров

В лесостепных и даже южных лесостепных районах Украины под чистым паром занято не более 5 % общей площади обрабатываемой земли.

Обработку черного пара начинают сразу же после уборки предшественников. После зерновых и пропашных культур – подсолнечника, кукурузы и др. – проводят лушение, измельчающее пожнивные остатки и улучшающее качество последующей вспашки. Затем разбрасывают навоз и проводят вспашку. Глубина ее должна быть 20–25 см и даже 30 см, если позволяет мощность пахотного слоя.

Ранней весной проводят закрытие влаги. Когда почва хорошо созреет, культиваторами проводят первую обработку на глубину 12–14 см. При последующих культивациях глубину уменьшают на 2–3 см. В годы с нормальным увлажнением проводят 4–5 культиваций с боронованием. В засушливые годы число обработок меньше, во влажные – больше.

1.2.2. Обработка занятых паров

Парозанимающие культуры нужно как можно раньше убрать и провести сразу же обработку почвы. С этого начинается парование поля. В пахотном слое начинается накопление влаги даже за счет водяных паров, разложение корней и пожнивных остатков. При этом микроорганизмы начинают потреблять азот из почвы. Происходит денитрификация. По мере разложения органических остатков предшествующей культуры микроорганизмы, их разлагающие, начинают отмирать, и азот начинает переходить в доступные для растений формы. Происходит

обратный процесс – процесс нитрификации. Поэтому чем раньше и качественнее проведена обработка занятых паров, тем интенсивнее к началу сева озимой пшеницы в почве проходит процесс нитрификации.

Важное значение имеет при этом способ обработки почвы. В годы, благоприятные по увлажнению, наибольший урожай был получен после вспашки, а в неблагоприятные – по дискованию, но качество зерна пшеницы снижалось в последнем случае. Одной из причин, вызывающих такие различия в урожайности, могла быть более высокая уплотненность почвы пахотного слоя после поверхностной обработки. Она сохранялась и в период колошения и сопровождалась ослаблением нитрификации, снижением содержания нитратного азота. Последнее обстоятельство, вероятно, объясняет, почему после гороха урожай был всегда выше по вспашке.

Внесение удобрений перед посевом озимой пшеницы всегда давало при посеве более высокий урожай по вспашке, чем по дискованию. Без удобрений урожай по вспашке был выше только при ранних и оптимальных сроках посева. Для поздних неудобренных посевов лучшей была поверхностная обработка почвы.

Опираясь на опыт Мироновского института и опыт хозяйств, В.К. Блажевский пришел к выводу, что невозможно разработать наилучшую единую систему подготовки почвы под озимую пшеницу после занятых паров. *«Приемы обработки изменяются в зависимости от конкретных условий: сроков уборки предшественника, влажности почвы, ее механического состава, засоренности и др.*

Для предупреждения пересыхания верхнего слоя почвы обязательным приемом нужно считать лушение. Вслед за внесением удобрений нужно пахать. Глубина вспашки в пределах пахотного слоя полезней та, при которой достигается лучшее крошение почвы.

Вслед за вспашкой надо проводить первое рыхление культиваторами с экстирпаторными лопатами в агрегате с боронами или кольчатошпоровыми катками.

Первичная подготовка почвы под озимые считается оконченной только тогда, когда поверхность ее доведена до мелкокомковатого состояния, пригодного для посева. После этого

проводят еще 2–3 рыхления лаповыми культиваторами и боронами на глубину 6–7 и 5–6 см после каждого дождя или прорастания сорняков».

1.2.3. Обработка почвы после пропашных культур

«Отличие их от занятых паров в том, что здесь резко сокращается период от уборки урожая до наступления лучших сроков посева и мало остается времени для хорошей подготовки почвы».

Пропашные культуры – кукуруза, убираемая на силос и зеленый корм, картофель, подсолнечник.

Вслед за уборкой предшественника проводят лущение дисковыми орудиями и сразу же вспашку на глубину 22–25 см при наличии влаги. При недостатке влаги вместо вспашки применяют дополнительную обработку почвы дисками до получения рыхлого слоя глубиной 6–7 см. При достаточном увлажнении преимущество должно отдаваться вспашке с прикатыванием. Прикатывание придает почве мелкокомковатую структуру и осаждаст ее.

1.2.4. Обработка почвы после стерневых предшественников

«Озимую пшеницу во всех зонах страны на части площади сеют повторно по пшенице, которая размещалась после чистых или занятых паров, реже после зерновых или крупяных культур. Наибольшие неудачи при повторных посевах или при размещении пшеницы после других стерневых бывают тогда, когда в них возникает необходимость непосредственно перед посевом». Например, возникает необходимость использовать под посев озимой пшеницы зябь, поднятую после стерневых, которую обычно поднимают без боронования. В результате поверхностный слой зачастую оказывается сухим, с недостаточным количеством элементов питания, так как пожнивные остатки еще не перегнили. «Как правило, озимая пшеница на таких площадях дает низкие урожаи или погибает. Между тем повторные посевы озимых, как и посевы после других стерневых, могут давать не только удовлетворительные, но и высокие урожаи».

Это возможно достичь при учете двух обстоятельств. Во-первых, «Опытами, проведенными в Харьковском сельскохозяйственном институте, установлено, что в соломе злаков к концу вегетации накапливаются вещества, обладающие свойствами ингибиторов. К ним, в первую очередь, относятся фенолы, количество которых достигает в листьях 22,6 мг на 100 г сухого вещества. На четвертый день после посева озимой пшеницы на контроле получено 17,5 % всходов, а при внесении 5 г муки, приготовленной из соломы, на 1 кг почвы, – 2,5 %».

Таким образом, неперегнившие пожнивные остатки очень сильно угнетают развитие посевов озимой пшеницы. Это, в свою очередь, ведет к изреживанию посевов, снижению их зимостойкости и снижению урожая или даже гибели.

Во-вторых, «Ингибиторы, накапливающиеся в почве при запарке стерни, через 15 дней при благоприятных температурных условиях и оптимальной влажности, как установлено А.М. Можейко (1967), исчезают». Поэтому при подготовке почвы под посев озимых по стерне одним из важнейших условий является наиболее ранняя вспашка. «Этим же объясняется повышение урожая озимой пшеницы при сжигании стерни при запоздалой вспашке.

Вспаханная почва должна подвергаться поверхностному рыхлению, чтобы своевременно уничтожат всходы сорных растений, падалицы, вредителей и возбудителей болезней, накапливать влагу и элементы питания».

Успешным примером посевов озимой пшеницы по стерневым являются опыты Мироновского института, где на 40-м году бессменного посева пшеницы по пшенице в 1969 г. сорт Мироновская 808 дал урожай 40,9 ц/га. Для этого вслед за уборкой предшественника взлущили стерню, на второй день внесли удобрения N_{60} P_{60} K_{60} и провели вспашку с прикатыванием, культивацию и боронование. Далее почва поддерживалась в чистом от сорняков и рыхлом состоянии. Посев провели 10 сентября (в середине оптимальных сроков). В 1971 г. в таких же условиях опыта урожай Мироновской 808 достиг 42,4 ц/га.

Очевидно, что залогом таких урожаев стала, в частности, подготовка под посев освобожденных полей без малейшей задержки.

«В Украинском научно-исследовательском институте зернового хозяйства (Баранов, 1956; Тарасенко, 1967) исследовали влияние сроков вспашки стерни: при вспашке 21 июля получили 24,7 ц/га, при вспашке 16 августа – 19,1 ц/га, а 3 сентября – 16,9 ц/га».

В условиях Украины уборка озимой пшеницы и следовательно, вспашка и дальнейшая подготовка освобождающихся полей под посев озимой пшеницы приходится на вторую декаду июля. Это примерно совпадает со сроками уборки озимой пшеницы в условиях, например, лесостепи Новосибирской области. Близки также и сроки посева – вторая половина сентября, – которые были рекомендованы В.М. Чекуровым (ИЦиГ СО РАН). Такое совпадение по срокам уборки–подготовка почвы–посев озимой пшеницы открывает принципиальную возможность, по крайней мере, в лесостепи Новосибирской области, высевать созданные сорта озимой пшеницы не только по чистым парам, но и по озимой пшенице, как это было показано опытами Мироновского института.

Итак, одно из важнейших условий подготовки почвы под посев озимой пшеницы после стерневых предшественников – добиться перегнивания пожнивных остатков. Это требование исключает возможность использования незапаханной стерни для снегозадержания на посевах озимой пшеницы. Известные случаи использования такого приема в хозяйствах Сибири заканчивались гибелью посевов.

1.2.5. Предпосевная обработка почвы

Семена озимой пшеницы при посеве должны быть заделаны на одинаковую глубину и положены на уплотненное ложе. Поэтому предпосевную обработку почвы проводят в день посева, чтобы не допустить потери влаги. Эта обработка также выравнивает почву, уничтожает проростки сорняков. Для этой цели подходят культиваторы с плоскими лапами в агрегате с боронами, а при излишней рыхлости почвы – с катками.

В условиях достаточной влажности, даже если почва рыхлая, предпосевная культивация обязательна, так как без нее озимь быстро покрывается сорняками. Интенсивность роста и развития растений озимой пшеницы определяется качеством подготовки почвы. Поэтому

в зависимости от ее состояния необходимо решить, каким сортом занимать поля. Если почва хорошо подготовлена и в ней достаточно влаги, то выше урожай могут дать сорта, устойчивые к полеганию. В худших условиях целесообразно использовать более выносливые, пластичные сорта с большой энергией осеннего и весеннего кущения.

1.3. Удобрения

При урожае зерна 40 ц/га и соответствующем количестве соломы на серых оподзоленных почвах Винницкой опытной станции вынос из почвы составил 108 кг азота, 38 кг фосфорной кислоты и 44 кг окиси калия. На слабо оподзоленных черноземах Мироновского института при таком же урожае вынос азота составил около 120 кг, фосфора – 45 и калия – 48 кг/га. Значительная часть усвояемых растениями элементов питания остается в корневых и пожнивных остатках. Установлено, что такого количества элементов в легкодоступной форме в почве почти никогда не бывает. Поэтому для получения высоких урожаев под озимую пшеницу необходимо вносить удобрения. И чем беднее почва, тем удобрения эффективнее.

«Д.Н. Прянишников (1940) указывал, что максимальные урожаи достигаются при комбинированном внесении навоза и минеральных удобрений. Преимущество смешанного фона по сравнению с минеральным создается за счет органического вещества – источника энергии для почвенных микроорганизмов, продукты жизнедеятельности которых используются высшими растениями».

Повышению урожайности и, следовательно, эффективности вносимых удобрений способствуют известкование кислых и гипсование щелочных почв. При этом в первый год и органические, и минеральные удобрения используются не полностью. *«А.И. Колоша (1965) вывел средние ориентировочные коэффициенты: в первый год азот минеральных удобрений используется на 65 %, фосфор – на 25 и калий – на 60 %».*

«В условиях лесостепи Украины (Вьшинский, Лазурский, 1966) от 20 т навоза урожай озимой пшеницы увеличивался на 4,9 ц/га, а от 4,7 ц минеральных удобрений – на 5,6 ц/га».

Рост урожайности озимой пшеницы от удобрений связан с более интенсивным первоначальным развитием растений, повышением их зимостойкости, увеличением густоты продуктивного стеблестоя, улучшением структуры урожая.

При этом зимостойкость значительно возрастала только при внесении навоза или полного удобрения. В бессменных посевах (пшеница по пшенице) она была ниже, чем в севообороте, но также возрастала при внесении удобрений».

Для повышения эффективности применения полных минеральных удобрений следует подбирать для конкретных почв оптимальное соотношение элементов питания и дозу (вес каждого компонента). Так, для мощных слабовыщелоченных черноземов Мироновки очень хорошее соотношение – 1 : 1 : 1 при дозе 40 кг/га.

В условиях достаточного увлажнения эффективность удобрений повышается.

1.3.1. Сорт и удобрения

Разные сорта по-разному отзываются повышением урожайности в ответ на одни и те же дозы минеральных удобрений. Как отмечено выше, при этом важно учитывать характер почв и подбирать соотношение и дозу каждого из компонентов в полном удобрении. И лучше их вносить в сочетании с навозом.

«Так, дерново-подзолистые почвы очень бедны азотом. И для получения на них высоких урожаев озимой пшеницы необходимо вносить полное минеральное удобрение, а еще лучше в сочетании с навозом.

При исследовании на серых оподзоленных почвах разных форм азотных удобрений на фоне внесения суперфосфата и 40 %-й калийной соли установлено, что все они – аммиачная селитра, сульфат аммония, мочевины и хлористый аммоний – при внесении до посева значительно повышали урожай примерно с одинаковой эффективностью».

1.3.2. Подкормка озимой пшеницы

«Исследования, проведенные в разных почвенно-климатических зонах, показывают, что

минеральные удобрения высокоэффективны даже в небольших дозах при внесении в виде подкормки. На серых оподзоленных почвах в среднем за 1961–1964 гг. получен прирост урожая зерна от 10 кг азота, внесенного весной, 4,2 ц/га; при внесении 20 кг – 6,8, а от полного удобрения в дозе N_{20}, P_{20}, K_{20} – 8,4 ц/га, что составило 31,2 %».

Эта прибавка урожая была обеспечена увеличением продуктивной кустистости растений, длины колоса и веса зерна с колоса. На тех же серых оподзоленных почвах более высокий урожай был обеспечен внесением полного удобрения перед посевом и проведением весенней подкормки.

Существует практика переноса весенней подкормки посевов с весны на осень. Так, в Мироновском институте в 1968–1969 гг. на мощном слабо выщелоченном черноземе показано, что наибольший прирост урожая получен при внесении удобрений (N_{30}, P_{30}, K_{30}) в подкормку осенью, в начале кущения, до прекращения осенней вегетации. А разбрасывание удобрений при возобновлении весенней вегетации обеспечило такой же прирост урожая, что и при внесении их осенью в лучшие сроки.

Этот агрономический прием заслуживает самого пристального внимания и исследования в условиях Сибирского региона, потому что осенью до прекращения осенней вегетации озимых, как правило, технически гораздо проще осуществить подкормку посевов озимой пшеницы, нежели весной. Более того, не будет задержки с подкормкой посевов весной (из-за неравномерного схода снега с полей, например). Конечно, осеннюю подкормку могут серьезно осложнить сильные дожди. В этом случае подкормку можно провести непосредственно перед выпадением снега. Хотя все эти вопросы требуют проработки.

1.3.3. Припосевное удобрение

«Высокую эффективность проявляют минеральные удобрения, внесенные при посеве в рядки». Такой способ внесения более эффективен, чем вразброс, под запашку, что объясняется меньшим связыванием элементов питания в трудно растворимые формы, доступностью для развивающейся корневой системы растений.

Лучшая форма удобрения для внесения – нитрофоска, ее вносят комбинированными сеялками, заделывая несколько глубже семян.

1.3.4. Известкование

На кислых почвах внесение извести с удобрениями повышает эффективность последних, так как растения пшеницы очень чувствительны к кислотности почв.

На Украине в известковании нуждаются дерново-подзолистые почвы Полесья и светло-серые почвы лесостепи. Наибольший прирост урожая озимой пшеницы дает заплата извести непосредственно под эту культуру. При недостатке извести ее можно внести совместно с удобрениями в количестве, нейтрализующем кислотность последних, т. е. 4–5 ц/га.

1.4. Посев

Посев высококачественными семенами зимостойких сортов при оптимальных сроках и нормах высева и глубине заделки семян в правильно подготовленную почву способен обеспечить получение высокого урожая зерна озимой пшеницы.

1.4.1. Качество семян

«Хорошие сортовые семена можно получить только на высоком агрофоне. Для посева нужно отбирать выровненные средней крупности семена, так как мелкие, даже имея высокую лабораторную всхожесть, менее урожайны. Установлено, что самые крупные семена больше травмируются, чем средние, и чаще поражаются фузариозом, снижая энергию роста и даже всхожесть».

1.4.2. Нормы высева семян

Норму высева нужно уточнять в зависимости от сорта и сроков посева. Так, например, в лесостепи Украины при оптимальных сроках посева Мироновской 808 по занятым парам лучшей нормой посева семян является 4 млн всхожих зерен на 1 га. Для Мироновской Юбилейной на мощных малогумусных черноземах после гороха – 5,5 млн.

1.4.3. Способы посева

Узкорядный способ посева целесообразно применять только в условиях, при которых тщательно подготовлена почва и достаточно влаги для получения всходов. В остальных случаях используется рядовой способ посева с междурядием 15 см.

1.4.4. Глубина заделки семян

«Она имеет важное значение для полноты всходов озимой пшеницы, глубины залегания узла кущения, зимостойкости и урожайности культуры». Ее следует подбирать для конкретных агроклиматических условий. Так, ряд исследователей, работавших в Нечерноземной полосе, рекомендовали заделку семян на глубину 3–5 см. Исследователи с Юга и Юго-Востока рекомендовали более глубокую заделку из-за частого пересыхания верхнего слоя почвы.

«В районах неустойчивого и недостаточного увлажнения, даже в годы, когда верхний слой почвы к началу посева хорошо увлажнен, заделывать семена мельче, чем 6–7 см, опасно, так как он быстро иссушается». При этом нужно учитывать, что каждый сантиметр почвы над узлом кущения растения ослабляет силу мороза, достигающую поверхности почвы, примерно на 3 °С. Но более глубокая заделка удлиняет период «посев–всходы», растения затрачивают больше энергии до выхода на поверхность, и снижается всхожесть.

«При достаточном увлажнении почвы приемлемая заделка семян на глубину 5–6 см, при недостаточной влажности ее можно увеличить до 7 см и даже 9 см, но при посеве крупными семенами. При позднем посеве глубина заделки семян не должна превышать 6–7 см, так как дальнейшее заглубление ослабляет растения. На легких по механическому составу почвах углубление менее опасно, чем на тяжелых, склонных к заплыванию и образованию корки».

1.4.5. Сроки сева

Для получения высокого урожая они не менее важны, чем качество подготовки почвы и удобрения. *«Лучшие сроки посева озимой пшеницы мироновских сортов в большинстве»*

зон страны наступают, когда устанавливается среднесуточная температура воздуха 14–16 °С. Но их нужно уточнять для каждого сорта, почвенно-климатической зоны, в каждом хозяйстве и даже для отдельного поля в севообороте, в зависимости от конкретных условий года».

При ранних сроках посева растения озимой пшеницы после всех предшественников сильнее поражаются бурой листовой ржавчиной, повреждаются скрытостебельными вредителями, с осени зарастают сорняками. Эти негативные последствия были сильнее всего выражены после стерневого предшественника. Соответственно, снижался урожай зерна. Как показал опыт Мироновского института, в лесостепной зоне Украины наивысшие урожаи дает пшеница мироновских сортов при посевах от 5 до 15 сентября. Причем у каждого сорта, известного в 1970-е годы, эти сроки были различны как по продолжительности, так и по датам. Сроки посева влияли и на сроки прохождения фаз развития растений. Однако, если период от первого и до последнего срока посева составлял 45 дней, то разрыв в созревании не превышал 4–5 дней для одного и того же сорта. Но с учетом того, что более ранние посевы зачастую ощутило страдали от вредителей и болезней, более предпочтителен был посев во II декаду сентября. Тем более что наблюдалась тенденция – при более поздних сроках посева повышалось содержание протеина в зерне. Отметим еще раз, что в середине сентября в районе Мироновки происходит переход среднесуточной температуры воздуха через 15 °С, т. е. происходит переход от лета к осени.

Из мироновских сортов своей пластичностью особо выделяется Мироновская 808: этот сорт слабее других сортов из Мироновского института снижает урожайность от посева в неоптимальные сроки.

Заслуживает внимания такое наблюдение: «на кислых почвах Полесья на Украине после непаровых предшественников интенсивность роста растений озимой пшеницы резко снижается с понижением температуры». Вероятно, при отработке технологии возделывания озимой пшеницы на кислых почвах, каких немало на территории Новосибирской области, это обстоятельство следует учесть.

Помимо величины и стабильности по годам сборов урожая зерна озимой пшеницы важно качество собираемого зерна. Этот вопрос рассматривается в специальном разделе монографии.

2. КАЧЕСТВО ЗЕРНА МИРОНОВСКИХ ПШЕНИЦ И ПУТИ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ (БЛОХИН, 1972)

2.1. Причины снижения качества зерна озимой пшеницы

«Одно из основных требований, предъявляемых к высококачественному зерну пшеницы, – его высокая питательная ценность, которая зависит от содержания белка и аминокислотного состава. Мука из такого зерна в процессе замеса поглощает большое количество воды, тесто должно мало изменять свои реологические свойства при механической обработке и длительном брожении, обладать хорошей формоустойчивостью и давать высокий объемный выход хлеба с мелким, тонкопористым, эластичным мякишем. Последние свойства зависят от физической структуры клейковинных белков, от их вязкости, упругости и эластичности».

Известно, что все перечисленные технологические качества обусловлены сортом, условиями года, местом выращивания и агротехникой.

И старые, и современные сорта в засушливые годы формируют низкий урожай с повышенным содержанием белка в зерне, а при высокой влагообеспеченности – высокий урожай с низкой белковостью.

Под влиянием неблагоприятных условий выращивания современные сорта озимой пшеницы более резко снижают качество зерна, чем старые сорта. Это вызвано тем, что новые сорта интенсивного типа превосходят существенно сорта старой селекции по урожайности и поэтому выносят ежегодно из почвы с урожаем зерна азота на 20–30 кг/га больше. Следовательно, «при низкой агротехнике, недостаточном азотном питании новые сорта испытывают азотное голодание, особенно в период формирования зерна, и формируют достаточно высокий урожай, но с резко сниженным содержанием клейковины».

Но, «если растения пшеницы хорошо обеспечены азотом на протяжении всей вегетации,

то они формируют хороший урожай с высоким содержанием белка». При недостаточной обеспеченности азотом на всем протяжении развития растений формируется низкий урожай с пониженным содержанием белка. «Если же в начальный период развития растений снабжение азотом хорошее, а в период колошения–созревания зерна ощущается его недостаток, урожай зерна остается высоким, но содержание белка снижается, и, наоборот, при недостатке азота в ранние фазы развития растений и хорошей обеспеченности в поздние – урожай снижается, но содержание белка повышается».

Таким образом, наряду с высокой зимостойкостью посевов озимой пшеницы, обеспеченность азотом на всем протяжении развития растений является залогом получения высоких урожаев высококачественного продовольственного зерна.

2.2. Сохранение и улучшение качества зерна районированных сортов

Как показала практика Мироновского института, мероприятия по получению высококачественного товарного зерна должны начинаться на самых первых этапах семеноводства при производстве семян элиты, которые поступают в хозяйства. «Как показывают данные большого числа исследователей, а также данные Мироновского института, технологические качества зерна районированных сортов озимой пшеницы можно значительно улучшить в процессе семеноводческой работы путем улучшающего отбора. Это становится возможным потому, что в семенном питомнике после внутрисортного скрещивания (обычный прием, применяемый институтом при производстве семян элиты) качество зерна семей одного и того же сорта сильно колеблется». Качество зерна оценивают по содержанию сырой клейковины, а силу муки – методом седиментации в семьях семенных питомников 1-го и 2-го года размножения. Более подробно этот вопрос рассматривается в разделе, посвященном семеноводству.

«Поэтому при семеноводческой работе с районированными и перспективными сортами целесообразно наряду с сортовыми признаками

и урожайностью учитывать и технологические достоинства зерна».

2.3. Влияние условий выращивания на качество зерна

«Технологические свойства зерна изменяются под влиянием условий возделывания. Потенциальные возможности сорта по этим признакам проявляются только в условиях высокой культуры земледелия».

2.3.1. Зависимость качества зерна озимой пшеницы от предшественников

«Из всего комплекса агротехнических мероприятий существенное влияние на качество зерна оказывает предшествующая культура. Многочисленные данные научно-исследовательских учреждений показывают, что в большинстве случаев наилучший предшественник, обеспечивающий получение высокого урожая с хорошим качеством, – черный пар. При этом пшеница, размещенная на черном пару, не только накапливает больше белка, но также проявляет более высокие хлебопекарные качества».

«По данным Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (Коданев, 1970), черный пар в центрально-черноземной зоне обеспечивал получение зерна озимой пшеницы, имеющего стекловидность на 19 % выше, содержащего на 1,6 % больше белка и на 3,9 % клейковины с силой муки на 33 джоуля выше, чем посева после кукурузы».

Такие преимущества черного пара обусловлены тем, что в этом случае накапливается больше влаги и нитратов в слое почвы 0–100 см, и они более равномерно распределены в этом слое.

«Однако, по данным некоторых исследователей, черный пар не всегда имеет такое преимущество перед другими предшественниками. В зонах достаточного увлажнения такие культуры, как горох и кукуруза, убранная в ранние фазы, также обеспечивают высокий урожай посеянной после них пшеницы с хорошим качеством зерна».

С учетом этого обстоятельства следует подбирать для каждой зоны свои лучшие предшественники. Так, «Л.И. Максимчук, И.Я. Самолевский (1967) рекомендуют для полу-

чения высокого урожая с хорошим качеством зерна в лесостепной зоне Украины для подзоны с достаточным увлажнением ранние занятые пары и многолетние травы, а для подзоны с неустойчивым или недостаточным увлажнением – чистые пары и многолетние травы.

Из непаровых предшественников одним из лучших для лесостепной зоны Украины являются многолетние травы, а в годы с хорошим увлажнением – зернобобовые культуры. Например, качество зерна озимой пшеницы было выше при выращивании после клевера, чем после гороха.

Худшими предшественниками для получения высококачественного зерна являются поздно убираемая кукуруза и зерновые колосовые культуры».

2.3.2. Влияние срока посева

«При современном насыщении севооборотов зерновыми и пропашными культурами проблему повышения качества зерна пшеницы только размещением ее по лучшим предшественникам решить нельзя.

Существенное влияние на урожай и качество зерна пшеницы оказывают сроки ее посева. Многие исследователи отмечают, что наиболее благоприятное сочетание высокой урожайности с лучшим качеством зерна обеспечивают оптимальные для каждой зоны страны сроки посева. Отклонения от них приводят или к резкому недобору урожая и качества зерна, или же к значительному недобору урожая при незначительном изменении качества. Так, по данным Н.А. Федоровой (1960), при более поздних сроках посева озимой пшеницы содержание белка и клейковины в зерне увеличивалось по сравнению с оптимальными, но значительно снижался урожай и ухудшались хлебопекарные достоинства муки.

Таким образом, посев озимой пшеницы в оптимальные сроки способствует наилучшему сочетанию высокого урожая и хороших технологических качеств зерна».

2.3.3. Влияние органических и минеральных удобрений

«Одним из эффективных приемов повышения качества зерна озимой пшеницы является

внесение органических и минеральных удобрений. Значение их возрастает в связи с внедрением в производство высокоурожайных сортов и размещением пшеницы в некоторых районах по непаровым предшественникам.

Из всех видов удобрений наиболее полноценным в снабжении растений пшеницы питательными веществами является навоз. Под его влиянием значительно повышается урожай и улучшаются все основные показатели зерна пшеницы. При добавлении к нему минеральных удобрений эти показатели еще больше возрастали».

В опытах Мироновского института использование одних минеральных удобрений в дозе $N_{30} P_{40} K_{40}$ в севообороте и $N_{120} P_{60} K_{120}$ при бессменной культуре озимой пшеницы ежегодно значительно улучшало качество зерна.

«При применении минеральных удобрений особое внимание следует уделять видам, дозам и срокам внесения. Как показывает опыт, наиболее действенное влияние на качество зерна оказывают азотные удобрения. Дозы и соотношения минеральных удобрений следует подбирать исходя из запасов легкодоступных растениям питательных веществ в почве и потребности в них растений данного сорта для формирования планируемого урожая зерна высокого качества. При этом следует учитывать также условия года, предшественник и сортовую специфику».

Действительно, небольшие дозы азота N_{15-20} , внесенные осенью или весной, расходуются на усиленное кущение растений пшеницы и накопление вегетативной массы, и к началу формирования зерна растения на удобренных участках могут сильнее страдать от недостатка азота по сравнению с неудобренными. В результате качество зерна снизится.

«Поэтому для эффективного улучшения качества зерна озимой пшеницы доза азота должна быть достаточно высокой, чтобы обеспечить формирование высокого урожая и накопления протеина до уровня сильных пшениц». И лучше эту дозу внести дробно, 1/2 или 1/3 всего количества азота внести в период «колошение–цветение», потому что, по данным ряда авторов, азот, внесенный ранней весной и во время выхода растений в трубку, расходует на рост вегетативной массы, которая определяет

величину урожая, а в более поздние сроки – на улучшение качества зерна. Причем доза азота, предназначенная для улучшения качества зерна, оказывала большее влияние, если была разделена на две обработки.

«Однако поздние подкормки, по свидетельству многих исследователей, заметно улучшая качество зерна, не увеличивают общий урожай. Поэтому для получения высокого урожая озимой пшеницы с хорошими технологическими качествами зерна такие подкормки следует применять на фоне достаточной обеспеченности растений азотом в ранние фазы развития».

По данным Мироновского института, самый лучший результат был достигнут на полях института при внесении осенью $N_{40} P_{40} K_{40}$ под посев + N_{20} весной + N_{20} в фазе колошения + N_{20} при формировании зерна.

Но поздние корневые азотные подкормки могут оказаться малоэффективными из-за высохшего верхнего слоя почвы. Поэтому в таких случаях широко используют некорневые подкормки. Опыт их применения свидетельствует о том, что наиболее подходящим для них видом удобрения является мочевины. Ее раствор обладает нейтральной реакцией и позволяет избежать ожога листьев при использовании довольно высоких концентраций. А высокое содержание в ней азота (46 %) позволяет вносить на 1 га значительно меньше раствора, чем при применении других видов азотных удобрений в той же концентрации раствора. Известны случаи успешного применения 20-, 30- и 58 %-го раствора мочевины для этих целей. По мнению ряда исследователей, амидная форма азота способна непосредственно вступать в цикл азотистых превращений, т. е. быстрее других видов азотных удобрений включается в метаболизм.

Но, по-видимому, при использовании мочевины в качестве азотных подкормок озимой пшеницы следует соблюдать некоторую «осторожность». Так, по некоторым данным, мочевины, внесенная в ранние фазы развития растений, вызывает усиление оттока азотистых веществ в корни и значительную их потерю. *«При внесении же раствора мочевины в фазе формирования зерна активизация гидролиза белковых веществ в листьях усиливает отток азотистых веществ в колос и в формирующуюся зерновку».*

С учетом всего этого, вероятно, наиболее предпочтителен следующий вариант применения азотных удобрений на посевах озимой пшеницы: $N_{40} P_{40} K_{40}$ под посев + N_{20} весной (не мочевины, корневая подкормка) + N_{20} в фазе колошения (не мочевины и, возможно, в виде корневой подкормки, если почва влажная) + N_{20} при формировании зерна (мочевины – некорневая подкормка).

Как показывает опыт применения некорневых подкормок, результат зависит от условий года.

Любая технология возделывания озимой пшеницы должна опираться на биологические и хозяйственно ценные свойства семян. Одним из важнейших из них является полевая всхожесть.

3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ СВОЙСТВА СЕМЯН (МАНЖОС, 1972)

3.1. Полевая всхожесть

«В процессе создания урожая для получения своевременных, дружных и сильных всходов должной густоты, а также их сохранения полевая всхожесть семян является первым и важнейшим фактором».

3.2. Влияние температуры на всхожесть семян

Минимальная температура прорастания для большинства сортов озимой пшеницы составляет 2–3 °С, оптимальная – 18–25 °С, а максимальная – 40–45 °С.

Всхожесть семян принято описывать двумя показателями: лабораторной и полевой всхожестью. Лабораторная всхожесть оценивает долю жизнеспособных зерен в условиях лаборатории. Полевая всхожесть, как правило, всегда ниже лабораторной по ряду причин. Во-первых, у незначительной части семян из-за преждевременного разрыва колеоптиля ростки не выходят из почвы. Во-вторых, часть проросших семян загнивает. И чем ниже температура, тем меньше доля загнивших семян, по-видимому, из-за снижения активности микроорганизмов.

Особенностью озимой пшеницы является зависимость развития ее проростков от темпера-

туры. *«При пониженных температурах озимая пшеница накапливает сухое вещество ростков и корешков более равномерно, и соотношение между их весом приближается к единице».* При более высоких температурах более активно нарастает надземная масса проростков. Это обстоятельство вносит свой вклад в формирование избыточной надземной массы на ранних посевах озимой пшеницы, которая нередко сопровождается истощением растений в ходе зимовки и поражением их снежной плесенью и, наоборот, служит дополнительным аргументом в пользу более поздних посевов.

3.3. Влажность почвы и полевая всхожесть семян

«Растения, которые в период посева до всходов развивались в условиях недостаточного увлажнения, были ослаблены, с узкими листовыми пластинками и недостаточно развитой корневой системой: прохождение фенологических фаз у них задерживалось. В связи с иссушенностью верхних горизонтов почвы растения не образовывали узловых корней».

Как показал анализ, у таких растений к зиме накапливалось значительно меньше углеводов, чем у выращенных при нормальной влагообеспеченности. Они плохо переносили неблагоприятные зимние условия и к весне сильно ослабевали. Выживаемость их в полевых условиях была низкой, что приводило к изреживанию посевов».

Одной из причин снижения полевой всхожести семян является наличие травм, происходящих при обмолоте и доведении их до посевных кондиций. Даже небольшие трещины в оболочке семян снижают полевую всхожесть по сравнению с лабораторной на 10–15 %. Причина в том, что в условиях определения лабораторной всхожести травмированные семена защищены от заражения грибными паразитами и микроорганизмами, присутствующими в почве. Поэтому семена с различной степенью повреждения имеют такую же лабораторную всхожесть, что и неповрежденные.

Но не все травмированные семена погибают в почве после посева и дают всходы. *«Всходы от травмированных семян значительно отстают от нормальных растений по высоте,*

ширине листьев, кустистости и накоплению органических веществ. Нетравмированные семена в опыте почти не заражались грибными и бактериальными заболеваниями. У растений, выращенных из сильно травмированных семян, процент больных достигал 31,4 % (Куперман, 1950)».

Поэтому при уборке посевов на семена следует минимизировать насколько это возможно травмирование семян, например, используя комбайны с двухбарабанными молотильными аппаратами. При этом первый барабан регулируют на малые обороты и увеличенные молотильные зазоры. Это позволяет вначале обмолотить наиболее крупное зерно с наименьшими механическими повреждениями. Второй барабан регулируют на полный вымолот остального зерна. Этой же цели способствует уборка непересохшего в валках зерна. На току также следует регулировать в механизмах зазоры, через которые проходят семена.

3.4. Влияние крупности семян на их посевные и урожайные качества

«Одним из существенных показателей, влияющих на формирование биологических свойств семян последующих поколений, является их крупность (вес 1000 зерен)».

Многими исследованиями показано преимущество крупных семян в отношении как урожайности, так и зимостойкости. Но семена средней фракции, составляющие основную массу в данной партии, нельзя считать неполноценными. Тем более что и выравненность, и крупность семян зависят от сорта, года урожая, дозы удобрений и других факторов. Так, например, для партии семян сорта Мироновская 808 с весом 1000 зерен 33,5 г, которая сходила на 100 % по решетку с отверстиями 2,0 мм, на решетке с отверстиями 2,5 мм можно было получить на сходе с решета партию семян с весом 1000 зерен 36,9 г и выходом около 84,8 %. На решетке с отверстиями 2,75 мм выход семян составил только 20 %, но вес 1000 зерен составлял 44,3 г. *«Конечно, такой низкий выход семян приемлем только в исключительных случаях при избытке семенного материала».*

В то же время более крупные семена не всегда сопутствуют более высокому урожаю.

Так, «в годы, когда длительный срок, особенно в фазе колошения или налива зерна, бывает засуха [лето 2012 г. в Новосибирской области], урожай от средних семян получают более высокий, чем от крупных. Это объясняется тем, что в первые фазы роста растения от крупных семян более интенсивно развивают надземную массу, чем корневую систему. В таких условиях растения от крупных семян, имея развитую надземную часть и сравнительно слабую корневую систему, оказываются в худших условиях, чем растения от средних семян с меньшей надземной массой и более развитой корневой системой».

Но, как было отмечено выше, при более поздних сроках посева такой «дисбаланс» в развитии у растений озимой пшеницы надземной массы и корневой системы сглаживается.

3.5. Зависимость биологических свойств семян от их спелости

«В производственных условиях нередко приходится иметь дело с незрелыми семенами, которые обнаруживаются в посевах. Таких семян обычно мало, но не принимать их во внимание нельзя. Установлено, что семена озимой пшеницы, убранные в конце молочной–начале восковой спелости, имеют преимущество в сравнении с убранными в другие сроки.

Такие семена способны давать урожай значительно выше, чем семена полной спелости, и, кроме того, с большим весом 1000 зерен.

Эта закономерность наблюдалась в разные годы и на всех изучавшихся сортах».

Но в практике предпочтительна уборка прямым комбайнированием в стадию восковой спелости.

Еще один важный раздел монографии «Мионовские пшеницы» посвящен семеноводству и написан М.А. Говоруном и Д.М. Манжосом.

4. СЕМЕНОВОДСТВО (ГОВОРУН, МАНЖОС, 1972)

4.1. Требования к качеству семян

Гарантией использования потенциальных возможностей сорта являются качественные семена и высокая агротехника. Качество семян

принято оценивать по сортовым и посевным показателям. Сортовую чистоту семенных посевов определяют при апробации, согласно стандартам: элитные посева – сортовая чистота 99,8%; посева 1-й категории – не менее 99,5%, 2-й категории – 98% и 3-й категории – 95%.

Посевные качества семян оценивают по всхожести, засоренности, влажности и весу 1000 зерен. Важнейшее из них – всхожесть, потому что «при посеве семенами с пониженной всхожестью много растений гибнет еще до колошения, а часть отстаёт в росте и даёт щуплое зерно; в результате – снижение урожая на несколько центнеров».

Но еще более опасно снижение энергии прорастания – процента зерен, прорастающих не позднее чем на 3-й день при определении лабораторной всхожести семян, так как «снижение энергии прорастания означает, что в полевых условиях появление всходов растягивается на более продолжительное время. А это увеличивает угрозу поражения их грибными болезнями и повреждения вредителями, что приводит к повышенной гибели проростков и изреживанию посевов. Поэтому, чем меньше разрыв в показателях между лабораторной всхожестью и энергией прорастания, тем семена лучше.

На основании многолетнего опыта установлено, что семена, прорастающие позже, чем на третий день, по сути, балласт, растения из них бывают на 15–22% менее продуктивны и многие погибают, не достигнув плодоношения. В то же время семена с хорошей энергией прорастания дают более дружные и ровные всходы, чем семена одинаковой с ними лабораторной всхожести, но с пониженной энергией прорастания».

4.2. Методы получения высокоурожайных семян

«Создание высококачественного посевного материала включает два этапа: выращивание высококачественных семян элиты с ежегодным улучшением их урожайных качеств и репродуцирование семян с сохранением породных свойств сорта.

Элита – это высококачественные семена с наилучшими показателями, характерными для данного сорта. Существует несколько методов

ее получения в зависимости от биологических особенностей сорта.

В Мироновском институте производство элиты озимой пшеницы, в частности сорта Мироновская 808, начинается с внутрисортного скрещивания. Доказано, что семена, получаемые от внутрисортного скрещивания, имеют более высокую энергию прорастания, растения интенсивнее растут, дают более высокий урожай. Этот эффект наблюдается в 1-м, 2-м и 3-м поколениях. Однако оцутимый положительный эффект от внутрисортного скрещивания получают не по всем сортам озимой пшеницы и только при определенных условиях».

Успех такого способа получения семян сорта Мироновская 808 связан с продолжительным в течение дня открытым цветением и высоким процентом открытоцветущих цветков. Поэтому для каждого сорта требуется оценка эффективности применения внутрисортного скрещивания в его семеноводстве.

4.3. Влияние репродукций на качество семян

Опытами показано, что урожай репродукций после элиты снижается, особенно после 3-й репродукции. А степень поражения посевов бурой ржавчиной, напротив, возрастает. «Снижение урожайности происходит из-за некоторой изреженности посевов, уменьшения длины колоса и количества зерен в нем». Также значительно снижаются сила муки и водопоглотительная способность. Это означает, что в репродукциях после элиты технологические качества муки и хлеба снижаются. Поэтому «Мироновский институт рекомендует ежегодно проводить в хозяйствах замену на элиту семян озимой пшеницы на участках размножения с таким расчетом, чтобы товарные посевы засеивались семенами не ниже 3-й репродукции».

4.4. Пути ускоренного внедрения новых сортов в производство

Помимо задач возделывания какого-либо одного сорта возникает необходимость сортосмены.

«Опыт Мироновского института показывает, что сортосмению озимой пшеницы через

два года на третий можно провести лишь при ежегодном обеспечении хозяйств семенами элиты для посева на участках размножения. На семенных участках хозяйств следует выращивать собственные сортовые семена второй репродукции с таким расчетом, чтобы все производственные площади засеивать этими семенами (не ниже второй репродукции), а зерновую продукцию с них использовать как товарную (третья репродукция).

При таком подходе требуется не так уж много семян элиты для ежегодного обеспечения хозяйств, входящих в зону обслуживания производителя элиты.

«Площадь участков определяют исходя из полной потребности 1-й репродукции на семеноводческий посев по следующей формуле:

$$V = \frac{П}{K},$$

где V – площадь участка размножения; $П$ – вся площадь производственных посевов пшеницы в хозяйстве; K – коэффициент размножения семян.

Коэффициент размножения семян неодинаков даже для отдельных хозяйств и изменяется в основном в зависимости от урожая, тогда как норма посева семян колеблется незначительно. Так, для хозяйств Мироновского района при норме высева пшеницы 2 ц/га и при урожае чистых семян 16,2 ц/га коэффициент размножения составляет 8,1, а участок размножения при площади производственных посевов $П = 16858$ га равен 256 га; на эту площадь при норме высева 1,9–2,0 ц/га требуется ежегодно 500 ц семян элиты».

Такой подход позволяет внедрять в производство новые сорта через два года на третий. Но он требует наличия в каждом хозяйстве производства высококачественных семян 1-й и 2-й репродукций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В монографии «Мироновские пшеницы» дано общее описание тех требований агротехники, выполнение которых позволило сортам озимой мягкой пшеницы Мироновского института занять громадные площади в СССР. Но уровень зимостойкости сортов той поры не позволил им продвинуться в восточные районы страны, за

Урал. В настоящее время уже созданы сорта, способные устойчиво по годам зимовать в условиях Сибири. И, следовательно, для их успешного и широкого внедрения в производство нужно проработать все те положения агротехники, которые выработал коллектив Мироновского института, но уже в почвенно-климатических условиях Сибири. Это позволит использовать потенциальные возможности как уже существующих сортов, так и вновь создаваемых. В их числе ряд сортов, созданных под руководством В.М. Чекурова (ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск) на основе полученного им исходного материала. Это Лютесценс 4, Кулундинка, Багратионовская, Заларинка, Новосибирская 32, Новосибирская 40, Новосибирская 52 и еще ряд селекционных образцов, не получивших статус сортов: Бийская озимая, Филатовка, Новосибирская 9, Иркутская озимая, хотя они вполне заслуживают этого. Например, Бийская озимая проявляет высокую устойчивость к возвратным весенним заморозкам; Филатовка способна давать высокий урожай на тяжелых суглинистых черноземах на гривах Северной Кулунды в условиях малоснежья, без кулис, при почти полном отсутствии весенне-летних осадков.

В целом следует отметить, что упомянутые выше исходный материал и сорта из него прошли отбор на высокую зимостойкость как в условиях высокого снежного покрова, наблюдаемого на полях в лесостепи, так и в бескулисных посевах при малоснежье на гривах в степи Северной Кулунды (Северо-Кулундинская опытная станция, р.п. Баган, Новосибирская область).

Успех внедрения этих сортов зависит как от уровня их зимостойкости, так и от их биологических особенностей, которые позволяют вписать их в уже сложившиеся севообороты, в сложившуюся систему землепользования. И, следовательно, сортовая агротехника, которую необходимо разработать применительно к агроклиматическим условиям разных природных зон, должна быть экономически состоятельной при сложившейся системе землепользования у сельхозпредприятий разной направленности.

Например, семеноводческое хозяйство, которое продает свою продукцию по очень высокой цене, может позволить себе использовать чистые пары и ранние сроки сева конца августа. При благополучной зимовке таких

посевов, слабом поражении снежной плесенью можно получить повышенный урожай высокого качества. Хотя в случае затяжной теплой осени, как, например, в Новосибирской области в 2012 г., это может потребовать 1–2 обработки посевов ядохимикатами для защиты растений от энтомофитов. Конечно, используемые при этом средства защиты, зачастую искусственного происхождения, загрязняют окружающую среду и урожай.

В то же время хозяйство, продающее свое зерно как рядовую продукцию по существенно более низкой цене, вынуждено будет использовать занятый пар, поля, освобождаемые в сезон посева от предшествующих более ранних культур. И, соответственно, из-за необходимости созревания почвы для посева озимой пшеницы, требующего не менее 20–25 дней со дня вспашки и начала парования полей до дня посева, хозяйство должно ориентироваться на более поздние сроки сева середины сентября. Указанные выше сорта способны успешно зимовать при таких поздних сроках сева и давать довольно высокие урожаи зерна. Следует отметить, что в этом случае посева осенью не поражаются энтомофитами и слабо либо вовсе не поражаются снежной плесенью.

Почва в Сибири бедна азотом, доступным для растений. Поэтому более высокий урожай озимой пшеницы по сравнению с яровой и потребность в высоком качестве урожая требуют применения удобрений на посевах озимой пшеницы. Их дозы, сроки внесения зависят от почв, экономических возможностей конкретного хозяйства, его технической оснащенности. Поэтому разработка сортовой технологии возделывания озимых сортов в разных природных зонах Сибири, разных хозяйствах потребует как проведения специальных исследований на эту тему, так и систематизации уже накопленного опыта, полученного в ряде хозяйств региона.

Первым шагом в решении такой задачи является издание руководства по возделыванию озимых в условиях Западной Сибири, написанного коллективом авторов ГНУ СибНИИРС и ГНУ СибНИИЗиХ Россельхозакадемии (Технология возделывания ..., 2013). Оно систематизирует в основном результаты возделывания озимой пшеницы ранних посевов конца августа в условиях лесостепи Новосибирской области.

Особенно детально рассмотрено применение средств защиты растений, приведен их широкий перечень для различных ситуаций. Но, вероятно, итогом таких исследований должно стать руководство, состоящее из двух частей. Первая из них, по-видимому, должна быть построена по принципу монографии «Мироновские пшеницы» с достаточным количеством конкретных примеров. Вторая часть, написанная в виде развернутого реферата первой части, должна предложить варианты технологии возделывания озимой пшеницы в зависимости от сорта, природной зоны, типа почв, сроков сева, предшественников, величины планируемого урожая, определяющей дозу и способ применения минеральных удобрений. Эффективность каждого такого варианта технологии, судя по всему, должна оцениваться стабильностью по годам сборов урожая, его величиной и качеством получаемого зерна.

При наличии такой информации при посеве будет легче осознанно сделать выбор в пользу конкретных сортов и вписать озимую пшеницу

в свой севооборот. При этом необходимо подчеркнуть, что семеноводство должно вестись на высоком агрофоне, так как в этом случае получаемые семена элиты будут в состоянии реализовать потенциал сорта.

ЛИТЕРАТУРА

- Блажевский В.К. Агротехника озимой пшеницы мироновских сортов // Мироновские пшеницы / Под общ. ред. В.Н. Ремесло. М.: Колос, 1972. С. 127–195.
- Блохин Н.Т. Качество зерна мироновских пшениц и пути его улучшения // Мироновские пшеницы / Под общ. ред. В.Н. Ремесло. М.: Колос, 1972. С. 196–250.
- Говорун М.А., Манжос Д.М. Семеноводство // Мироновские пшеницы / Под общ. ред. В.Н. Ремесло. М.: Колос, 1972. С. 271–286.
- Манжос Д.М. Биологические и хозяйственно ценные свойства семян // Мироновские пшеницы / Под общ. ред. В.Н. Ремесло. М.: Колос, 1972. С. 251–270.
- Ремесло В.Н., Говорун М.А. Сорт и урожай // Мироновские пшеницы / Под общ. ред. В.Н. Ремесло. М.: Колос, 1972. С. 5–12.
- Технология возделывания озимых зерновых культур в Западной Сибири. Руководство. Новосибирск: ГНУ СибНИИРС, 2013. 29 с.

AGRICULTURAL AND BREEDING PREREQUISITES FOR SUCCESSFUL INTRODUCTION OF MIRONOVKA WINTER WHEAT VARIETIES IN THE USSR AS THE BASE FOR INTRODUCING NEW VARIETIES RESISTANT TO SIBERIAN WINTER

V.E. Kozlov

Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Novosibirsk, Russia,
e-mail: kozlov@bionet.nsc.ru

Summary

A broad gene pool has been obtained at the Institute of Cytology and Genetics on the base of the comprehensive study of frost resistance in wheat supervised by Dr. V.M. Chekurov. The wheat accessions demonstrate both great manifestation of winter resistance and other commercial traits characteristic of cultivars. Therefore, many accessions have been certified as cultivars. They are grown in Siberia. As shown by the experience of the Mironovka Institute of wheat selection and seed production in the USSR, the large scale of the use of varieties raised at the Institute was determined by their winter resistance and the development of variety-oriented technologies, depending on the climatic belt, soil, rotation of crops, watering mode, etc. In our opinion, extensive growing of the new varieties is greatly hampered by the absence of such technologies for Siberia. Recommendations developed by scientists of the Mironovka Institute and the need for their adaptation to Siberian regions are discussed.

Key words: winter wheat, winter resistance, variety-oriented technology.