

СПОСОБЫ ИНАКТИВАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕПРЕССИИ У РАСТЕНИЙ

Известно, что некоторые зерновые культуры очень чувствительны к воздействию гербицидов. Рассмотрению путей преодоления их негативного последствие на яровом ячмене и посвящена настоящая статья. В экспериментах установлено, что добавление Фитоспорина-М в смеси с Гуми-20 к протравителю семян Барьер-колор дополнительно повышает урожайность ярового ячменя на 1,2 ц/га, или на 7%.

Введение

Интенсивные технологии возделывания зерновых культур предусматривают активную защиту их от болезней, сорняков и вредителей с применением широкого ассортимента фунгицидов, гербицидов и инсектицидов, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям, а также видам и сортам возделываемых культур. При этом важным условием использования агротехнологий является внесение необходимых доз органических и минеральных удобрений. Этот высокий уровень расходования материально-технических ресурсов может окупаться при урожайности зерновых не ниже 40-50 ц/га. Современные сорта располагают таким биологическим потенциалом, продуктивностью и урожайностью, но они могут быть реализованы только при положительном балансе всех ресурсов, в том числе и почвенно-климатических условий. По классическим канонам при лимите одного из факторов урожайность может заметно упасть, и соответственно существенно снизится и окупаемость конечной продукции.

Описываемая ситуация, в частности, часто возникает и в условиях Южного Урала, расположенного в зоне рискованного земледелия и подверженного частому воздействию засух, заморозков и других неблагоприятных природных факторов. В данных условиях сельхозпроизводителям приходится заранее подсчитывать экономическую эффективность каждого агротехнического мероприятия, особенно с учетом относительно низких цен на произведенное зерно, тем более, что после вступления России в члены ВТО конкурентоспособность продукции приобретет решающее значение. Сказанное имеет прямое отношение и к производству продовольственного и фуражного ячменя в Башкортостане.

Ячмень является многоцелевой культурой. Его зерно используется в производстве опреде-

ленных сортов круп, пива и в качестве ценного зернофуража в кормопроизводстве. Последнее связано и с тем, что зерно ячменя содержит относительно высокое количество незаменимой аминокислоты – лизина. Солома ячменя также характеризуется высоким содержанием протеина. К сожалению, в севооборотах ячмень является завершающей культурой и возделывается, как правило, по остаточному принципу. Проблема усугубляется еще и тем, что к пивоваренному зерну ячменя предъявляются высокие технологические требования и это не позволяет в условиях Башкортостана реализовывать произведенное зерно на пивоваренные цели по высоким ценам, не уступающим ценам на высококачественное продовольственное зерно пшеницы. Все это обосновывает необходимость внимательного отношения к возделыванию данной культуры с учетом всех ее биологических особенностей.

Целью наших исследований явилось рассмотрение путей преодоления негативного последствие воздействия гербицидов на яровом ячмене.

В процессе работы поставлены следующие задачи.

1. Изучить возможности повышения урожайности ярового ячменя за счет экологизации его возделывания.
2. Изучить влияние препаратов с антистрессовым действием на устойчивость ячменя на различных этапах онтогенеза.

Материалы и методы

Ячмень – зерновой злак с коротким вегетационным периодом, обладает относительно высокой засухоустойчивостью. Это связано с тем, что ему присуща высокая стартовая корнеобразующая способность по первичным зародышевым корешкам. Вместе с тем мощное развитие корневой системы продолжается и после

завершения фазы кушения вплоть до начала колошения. В этот же относительно короткий вегетационный период в листостебельной массе мобилизуется весь запас элементов питания для дальнейшего формирования колоса. Поэтому культура довольно требовательна к наличию в почве элементов питания. Биологические особенности культуры предъявляют высокие требования к экологическим условиям произрастания. По данным В.А. Зинченко [1], при многолетней обработке гербицидами посевов ячмень становится менее отзывчивым на благоприятные условия произрастания. Вместе с тем он одновременно приобретает свойства большей устойчивости к действию неблагоприятных факторов.

Как отмечено выше, ячмень является завершающей культурой в севооборотах, поэтому без постоянного применения на его посевах гербицидов, особенно в условиях минимальной обработки почв, практически обойтись невозможно. Показано, что применение гербицидов на ячмене не способствует заметному повышению урожайности [2].

Довольно подробный анализ изложенной выше проблемы вовсе не свидетельствует о ее неразрешимости. Имеющиеся данные подсказывают два выхода. Во-первых, можно на один год приостановить гербицидную обработку на семенных участках [1] и восстановить потенциальные урожайные свойства ячменя. Для этого необходимо высевать будущий семенной фонд ячменя после парового поля или озимой ржи, что позволит на один год отказаться от применения гербицидов для борьбы с сорными растениями. Во-вторых, в баковые смеси с фунгицидами и гербицидами можно добавлять регуляторы роста растений с антистрессовым действием, которые могут устранить вызванную гербицидами временную депрессию растений и восстановить потенциальные урожайные свойства семенного ячменя.

Решение поставленной проблемы вторым способом оказалось вполне успешным, и ниже будут изложены соответствующие результаты. Но прежде чем приступить к их рассмотрению, надо еще раз осмыслить значимость экологического подхода в агротехнологиях возделывания культурных растений. Обычно проблемы экологии рассматриваются только применительно к здоровью человека или к состоя-

нию окружающей его природной среды. В рассматриваемом же случае речь идет об экологическом благополучии самих возделываемых сельскохозяйственных растений. В этой связи полезно напомнить результаты опытов А.П. Демидова на яровой пшенице [3]. Оказалось, что в условиях Оренбургской области большинство гербицидов существенно снижают урожайность по сравнению с контрольными растениями, выращенными без обработок. Исходя из этого, сделан вывод о том, что в засушливых условиях Оренбуржья гораздо рентабельнее бороться с сорными растениями с использованием классических приемов. В предложенном нами варианте гербицидная обработка сохраняет свое назначение, но с использованием соответствующих антистрессовых препаратов, которые должны быть тщательно отобраны для этой цели. Правомерность такого подхода, в частности, ранее обоснована при применении с разными гербицидами на ячмене препарата Фитоспорин [4]. Механизмы их действия подробно рассмотрены В.Д. Недорезковым [5].

Известно, что многие регуляторы роста растений нового поколения обладают антистрессовым эффектом при использовании для предпосевной обработки семян и опрыскивания вегетирующих растений [6, 7]. Такое действие связано с тем, что антистрессовые препараты в качестве аналогов сигнальных молекул переключают обмен веществ растений в сторону повышения собственной устойчивости ко многим неблагоприятным биотическим (болезни) и абиотическим факторам (высокие и низкие температуры, засуха, тяжелые металлы, засоление и др.). В Башкортостане на основании конкурсных испытаний различных препаратов исследователями [8] для этих целей предложен Гуми-М (гуматы натрия с микроэлементами) при протравливании семян и Гуми-90 – при обработке в смеси с гербицидами.

По нашему мнению, для детоксикации от последствий применения гербицидов, т. е. для снятия эффекта депрессии на растениях ячменя, можно успешно использовать и препарат Рифтал, особенно в засушливой зоне. Дело в том, что он обладает мощным ауксинподобным действием [9] и заметно активизирует корнеобразование у зерновых злаков [10]. Такие эффек-

Таблица. Урожайность ячменя сорта Прерия в ГУСП им. Тимирязева Буздякского района РБ при разных способах предпосевной обработки семян.

№№ п/п	Регламент обработки		Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га
	Семян фунгицидами	Посевов гербицидами		
Опыт 1				
1	Барьер-колор	Октапон + террамет	9,8	-
2	Барьер-колор	Октапон + Террамет + Рифтал	13,2	3,4
Опыт 2				
1	Не обработаны	Октапон + Террамет	9,7	-
2	Барьер-колор	Октапон + Террамет	16,6	6,9
3	Фитоспорин-М + Гуми-20	Октапон + Террамет	15,8	6,1
4	Барьер-колор + Фитоспорин-М + Гуми-20	Октапон + Террамет	17,8	8,1

ты присущи и ряду антидотов, ослабляющих токсикацию культурных растений гербицидами [11]. Исходя из этого, нами были проведены производственные испытания эффективности препаратов Гуми, Рифтал и Фитоспорин в Предуральской сельскохозяйственной зоне Башкортостана.

Результаты исследований и их обсуждение

С учетом вышеизложенного в 2005-2008 гг. в ГУСП им. Тимирязева Буздякского района Республики Башкортостан были заложены специальные производственные опыты, результаты которых представлены в таблице.

Как видно из представленной таблицы, добавление к гербициду препарата Рифтал в опыте 1 (аналог препарата Гуми-М) способствовало повышению урожайности на 3,4 ц/га. Это благоприятное действие обусловлено в основном двумя причинами. Во-первых, усилением корнеобразования, что повысило устойчивость растений к засухе. Во-вторых, неспецифическим положительным влиянием на общую устойчивость растений к неблагоприятным факторам, в том числе и против определенного депрессивного действия гербицидов.

В опыте 2 в основном были изучены эффекты обработки семян разными препаратами. В качестве эталонного препарата использовали фунгицид Барьер-колор. Оказалось, что при использовании смеси биопрепарата Фитоспорин-М (штамм 26 Д *Bacillus subtilis*) с Гуми в целом урожайность возросла на 6,1 ц/га, а в эталонном варианте – на 6,9 ц/га. При смешивании фунгицида Барьер-колор с Фитоспорином-М и Гуми урожайность возросла на 8,1 ц/га.

Из приведенных данных следует, что комбинация Фитоспорина-М с Гуми может в качестве протравителя использоваться на посевах ячменя продовольственного и фуражного назначения. При этом создаются условия для выращивания экологически более чистой продукции. Одновременно снижаются и производственные затраты на предпосевную обработку семян благодаря низкой стоимости биопрепаратов. Наряду с этим представляет интерес и тот факт, что добавление использованных в работе биопрепаратов к фунгициду дополнительно увеличило урожайность на 1,2 ц/га. Следовательно, биопрепараты позволяют не только снизить поражение растений корневыми гнилями и другими болезнями, но и повысить общую неспецифическую устойчивость растений к большинству неблагоприятных факторов окружающей среды, в том числе и к засухе [5]. Так, например, в 2005 г. именно сильная засуха неблагоприятно повлияла на формирование высокого урожая зерновых в Буздякском районе РБ.

Таким образом, для выращивания высоких урожаев ярового ячменя продовольственного и фуражного назначения можно использовать при предпосевной обработке семян биопрепарат Фитоспорин-М с небольшой добавкой Гуми. Ранее высокая эффективность смесей гуминовых кислот с биопрепаратами из родов *Bacillus* и *Pseudomonas* была обоснована также учеными г. Иркутска при предпосевной обработке ими семян ряда с.-х. культур. Наряду с этим к гербицидам при наземной обработке можно добавлять и антистрессовые препараты, в частности Гуми с микроэлементами.

Необходимо отметить, что рассмотренная в работе ситуация с негативным действием химических средств защиты и на культурные растения позволяет подойти к пониманию некоторых неспецифических механизмов адаптации растений к действию неблагоприятных экологических факторов. По-видимому, при этом начинают стабильно функционировать определенные системы организма, повышая адаптивные свойства живых растений. Соответственно в случае инактивации защитных депрессивных механизмов растения в состоянии активировать как процессы вегетативного роста, так и развития растений. Эти общие принципы регуляции метаболизма растений в неблагоприятных экологических условиях могут иметь важный прикладной интерес не только применительно к культурным растениям, но и ко всем представителям фитоценозов в окружающей среде.

Выводы

1. Анализ результатов производственных опытов показывает возможность существенного повышения урожайности ярового ячменя в условиях Башкортостана за счет экологизации его возделывания.

2. Применение на критических этапах онтогенеза растений препаратов с антистрессовым действием повышает физиологическую устойчивость ячменя ко всем неблагоприятным факторам. Как свидетельствуют полученные данные, они могут использоваться совместно с фунгицидами и гербицидами, а также без них при выращивании ячменя для продовольственных и фуражных целей.

3. Полученные результаты подтверждают высокую эффективность предпосевной обработки семян данной культуры препаратами Гуми-М и Фитоспорин-М.

Список использованной литературы:

1. Зинченко В.А. О потенциальных скрытых потерях при применении гербицидов на зерновых культурах // *Агро-XXI*. М., 2002. №2, с. 2-3.
2. Шаяхметов И.Т., Ямалеев А.М., Гарипова Г.Н. Комплексная защита зерновых культур от болезней, вредителей и сорняков в Республике Башкортостан / *МСХ РБ – БНИИСХ РАСХН*. Уфа, 2001. 65 с.
3. Демидов А.П. Влияние биогенных стимуляторов и химических средств защиты растений на урожайность и качество яровой мягкой пшеницы в степной зоне Оренбургского Предуралья: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук / Оренбург, 2001. 30 с.
4. Менликеев М.Я., Хотянович А.В. Элита Фитоспорин – высокоэффективный препарат комплексного действия. Екатеринбург, 2001. С.11.
5. Недорезков В.Д. Биологическая защита пшеницы от болезней в условиях Южного Урала. М.: Изд-во МСХА. 2002. 173 с.
6. Шакирова Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция. Уфа: Гилем, 2001. 160 с.
7. Тютерев С.Л. Физиолого-биохимические основы управления стрессоустойчивости растений в адаптивном растениеводстве // *Вестник защиты растений*. 2000. №1. с. 11-34.
8. Сахибгареев А.А., Гаитов Т.А., Гилязетдинов Ш.Я. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя препаратом Гумми // *Гуминовые вещества в биосфер*: Тез. докл. II межд. конф. М.; СПб.; Изд-во СПбГУ, 2003. с.125.
9. Кудоярова Г.Р., Талипов Р.Ф., Веселова С.В. Влияние Рифтала на рост растений пшеницы и салата и содержание в них гормонов // *Химия и технология применения регуляторов роста растений*: Мат. конф. Уфа: Изд-во БГУ. 2001. с.109-110.
10. Юнусбаев У.Б. Влияние препарата Рифтал на рост растений пшеницы в условиях Башкирского Зауралья // *Химия и технология применения регуляторов роста растений*: Мат. конф. Уфа: Изд-во БГУ, 2001. с.137-138.
11. Кадиков Р.К., Бикбатыров Ф.Е. Оптимизация отдельных приемов технологии возделывания пивоваренного ячменя // *Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО*: Мат. межд. науч.-практ. Конф. Уфа, 2003. с. 72-73.