

УДК 633.16: 631.811.98

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© Н.Н. Беляев, Е.А. Дубинкина, В.В. Корякин

*Ключевые слова:* регуляторы роста; урожайность; ячмень.

Изложены результаты изучения эффективности предпосевной обработки регуляторами роста семян ярового ячменя. Отмечено положительное влияние совместного применения фунгицидного протравителя в полной дозе с регуляторами роста при использовании для предпосевной обработки семян ярового ячменя. За счет их применения отмечалось ускорение развития растений, повышение сохранности растений к концу вегетации, возрастала устойчивость к инфекционным заболеваниям, улучшались показатели качества семян ярового ячменя. Прибавка урожайности в результате применения регуляторов роста составила 3,9–10,3 %.

Производство зерна в любой стране мира создает экономическую базу для развития сельского хозяйства. Повышение урожайности зерновых культур и улучшение качества получаемой продукции – одна из главных задач тружеников села. Решение ее невозможно без освоения наукоемких, энергосберегающих технологий возделывания, неотъемлемой частью которых в современном мире становится применение регуляторов роста растений.

Обработка семян регуляторами роста способна повышать показатели качества семян, их всхожесть, энергию прорастания, выживаемость, положительно влиять на рост и развитие проростков [1]. По мнению отдельных авторов, экзогенные регуляторы роста стимулируют активность ключевых ферментов фотосинтеза, способствуют повышению интенсивности ростовых, формообразовательных процессов и продуктивности растений [2].

Регулировать ростовые процессы в растениях можно с помощью как природных регуляторов роста – фитогормонов, так и других физиологически активных соединений, в т. ч. синтетических регуляторов роста, обладающих высокой биологической активностью. Регуляторы роста способны, в зависимости от концентрации, стимулировать или ингибировать ростовые процессы [3]. В настоящее время синтезированы и апробируются новые физиологически активные вещества (ФАВ), ассортимент которых довольно разнообразен.

Многие микроорганизмы также способны синтезировать ФАВ. Наиболее высокая способность к синтезу регуляторов роста отмечена у тех микроорганизмов, которые физиологически и экологически связаны с растениями [4].

Свойства микроорганизмов позволили создать на их основе биопрепараты, в настоящее время широко используемые в сельскохозяйственной практике. Применение биопрепаратов в России в последнее время увеличилось в связи с дороговизной минеральных удобрений и средств защиты растений [5]. К группе биопрепаратов относится Альбит, который сочетает в

себе свойства регулятора роста растений, антистрессанта, микроудобрения и биофунгицида.

Основное внимание следует уделять экологически безопасным препаратам, отличающимся высокой эффективностью, простотой использования, отсутствием дополнительных энергозатрат на применение за счет совместимости с химическими средствами защиты растений.

Основным требованиям отвечают такие регуляторы роста и адаптогены, как Амбиол, Карвитол, Лариксин, Новосил, Эпин-экстра, Циркон, Эмистим, Эконост и биопрепарат комплексного действия Альбит.

Целью проводимых исследований являлось рассмотрение возможности использования при обработке семян ярового ячменя защитно-стимулирующей композиции, включающей в качестве компонентов экологически безопасный регулятор роста, а также полную дозу протравителя.

### УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыты проводились в 2008–2010 гг. на опытном поле ГНУ ТНИИСХ, расположенном в северо-восточной части ЦЧП, которая по агроклиматическому районированию входит в зону неустойчивого увлажнения.

Семена ярового ячменя сорта Чакинский 221 (селекции ГНУ ТНИИСХ) обрабатывали протравителем семян Скарлет (0,3–0,4 л/т) и регуляторами роста семян – Амбиол (40 мл/т), Карвитол (25 мл/т), Лариксин (100 мл/т), Новосил (50 мл/т), Альбит (30 мл/т), Эпин-экстра (200 мл/т), Циркон (1 мл/т), Эмистим (1 мл/т), Эконост (400 г/т). В качестве контроля брались семена, обработанные протравителем Скарлет (0,3–0,4 л/т).

Исследования проводились на типичном среднемощном черноземе гранулометрического состава с содержанием гумуса 7,0–7,5 %, рН почвенного раствора 5,1–6,0. Полевые опыты были заложены по общепринятой методике. Размер учетной площади делянки 25 м<sup>2</sup>, повторность опыта трехкратная, размещение

вариантов систематическое. Технология выращивания – общепринятая в условиях Тамбовской области.

Фенологические наблюдения велись в течение всего периода вегетации. Изучалось влияние обработки семян на динамику роста растений, пораженность болезнями, урожайность, структуру урожая.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Наблюдения за развитием ярового ячменя сорта Чакинский 221 велись в течение 2008–2010 гг., которые отличались как по температурному режиму, так и по количеству осадков. Вегетационный период 2008 г. был влажнее и прохладнее и длился 107–110 дней, т. е. дольше на 12–13 дней вегетационного периода 2009 г. и на 17–19 дней – периода вегетации 2010 г.

Ускорение биологического созревания и полной спелости наблюдалось как в 2008, так и в 2009 гг. на вариантах с применением регуляторов роста от 2 до 3 дней. В засушливом 2010 г. на всех вариантах опыта созревание происходило практически одновременно, вегетационный период составил 90–91 день. Но в начале вегетации в фазу всходы-кущение наблюдалось ускорение роста растений ячменя на вариантах с применением регуляторов роста на 1–3 дня.

Оптимальное соотношение густоты стояния растений, продуктивной кустистости, озерненности колоса – залог получения высокого урожая. Густота посевов и продуктивность растений ячменя существенно зависят от нормы высева семян.

В опыте норма высева семян ярового пивоваренного ячменя сорта Чакинский 221 составляла 5 млн всхожих зерен на 1 га.

Густота стояния растений к концу вегетации была выше на вариантах с применением регуляторов роста от 3 до 32 шт/м<sup>2</sup>, а сохранность растений к уборке на всех вариантах превышала контроль от 0,3 до 6,8 %. Наилучший результат по данным показателям у вариантов с применением регуляторов роста Новосила, Циркона, Карвитола.

Обработка семян ярового ячменя регуляторами роста оказывает оздоравливающее действие на посевы ячменя. Так, в 2009 г. в фазу колошения отмечалось существенное снижение процента развития темно-бурой пятнистости и сетчатой пятнистости на всех вариантах по сравнению с контролем. Биологическая эффективность применения регуляторов роста и адаптогенов составила 25–40 % (темно-бурая пятнистость) и 17,5–37,5 % (сетчатая пятнистость). Наибольшее снижение процента развития листовых пятнистостей наблюдалось на вариантах с обработкой Амбиолом, Карвитолом, Альбитом, Цирконом и Лариксином.

Во время вегетации проводилось изучение влияния препарата на динамику роста растений. Обработка семян приводила к существенному, в сравнении с контролем, возрастанию высоты растений в период от всходов до выхода в трубку. Превышения над контролем, в фазу выхода в трубку, на всех вариантах с применением регуляторов роста составляли 1,7–10,4 см; в фазу полной спелости 1,2–3,7 см на вариантах с обработкой семян Карвитолом, Новосилом, Амбиолом, Эпином-экстра, Лариксином.

Наблюдения за динамикой накопления биомассы растениями показали, что в фазу выхода в трубку все

варианты с применением регуляторов роста превосходили контроль по количеству вегетативной массы. В среднем за 3 года сырой биомассы на одно растение было накоплено больше, чем на контроле, от 0,22 до 1,54 г.

Основными элементами структуры урожая зерновых культур, определяющих его величину, являются: густота продуктивного стеблестоя, озерненность колоса, масса 1000 зерен. Обработка семян ячменя регуляторами роста оказывала влияние на элементы структуры урожая (табл. 1).

В среднем за три года количество продуктивных стеблей было больше на всех вариантах с применением регуляторов роста от 9 до 44 шт. на 1 м<sup>2</sup>, а масса зерна с одного колоса превышала контроль на 0,03–0,22 г.

Длина колоса также была больше на опытных вариантах и составила 7,1–7,7 см, а число зерен в колосе превышало контроль от 0,3 до 2,2 штук.

Урожайность и качество зерна ярового пивоваренного ячменя сильно отличались по годам. Лучшими по метеорологическим условиям для роста и развития растений ячменя оказались 2008 и 2009 гг., когда в период всходы-кущение стояла теплая и влажная погода. Но наиболее сильно действие регуляторов роста было выражено в 2009 г. (табл. 2).

Таблица 1

Элементы структуры урожая ярового пивоваренного ячменя в зависимости от обработки семян регуляторами роста, 2009–2010 гг.

Варианты опыта	Количество продуктивных стеблей, шт/м	Масса зерна с 1 колоса, г	Длина колоса, см	Число зерен в 1 колосе, шт.
Фон-Скарлет (0,3–0,4 л/т) (контроль)	474	0,79	7,0	20,5
Амбиол (40 л/т)+фон	498	0,82	7,2	21,7
Карвитол (25 мл/т)+фон	506	0,90	7,5	20,9
Лариксин (100 мл/т) + фон	518	0,84	7,2	21,3
Новосил (50 мл/т) + фон	507	0,84	7,6	22,7
Альбит (30 мл/т) + фон	485	0,98	7,2	21,2
Эпин-экстра (200 мл/т) + фон	503	0,96	7,4	22,5
Циркон (1 мл/т) + фон	513	1,01	7,7	22,1
Эмистим (1 мл/т) + фон	511	0,93	7,6	21,9
Экост (400 г/т) + фон	483	0,88	7,1	20,8

Таблица 2

Урожайность ярового ячменя в зависимости от обработки семян регуляторами роста, т/га 2008–2010 гг.

Варианты	Урожайность по годам			Средняя урожайность за 2008–2010 гг.	Прибавка урожайности
	2008	2009	2010		
Фон – Скарлет (0,3–0,4 л/т) (контроль)	4,13	4,51	2,10	3,58	
Амбиол (40 мл/т) + фон	4,30	4,78	2,17	3,75	+ 0,17
Карвитол (25 мл/т) + фон	4,21	5,07	2,22	3,83	+ 0,25
Лариксин (100 мл/т) + фон	4,33	4,69	2,38	3,80	+ 0,22
Новосил (50 мл/т) + фон	4,26	4,75	2,26	3,76	+ 0,18
Альбит (30 мл/т) + фон	4,17	5,17	2,18	3,84	+ 0,26
Эпин-экстра (200 мл/т) + фон	4,44	5,23	2,18	3,95	+ 0,37
Циркон (1 мл/т) + фон	4,24	5,29	2,25	3,93	+ 0,35
Эмистим (1 мл/т)	4,45	5,03	2,12	3,86	+ 0,29
Экост (400 г/т)	4,19	4,87	2,11	3,72	+ 0,14
НСР05	2,94	1,51	0,97		

Если в 2008 г. прибавка урожайности по всем вариантам составила от 0,04 до 0,32 т/га, то в 2009 г. варианты с применением регуляторов роста обеспечили более существенную прибавку урожайности (0,18 до 0,78 т/га) по сравнению с контролем. В неблагоприятном по погодным условиям 2010 г. незначительная прибавка урожайности отмечалась на всех вариантах от 0,01 до 0,28 т/га.

Урожайные данные полевых опытов по испытанию регуляторов роста на ячмене сорта Чакинский-221 в среднем за три года показывают высокую эффективность изучаемых препаратов. Прибавка урожайности культуры составляла 3,9–10,3 %. Наиболее хороший результат по продуктивности показали варианты с обработкой препаратами Эпин-экстра, Циркон, Эмистим, Альбит, Карвитол.

Одним из важных факторов, обуславливающих качество зерна, являются природно-климатические условия. В благоприятный по погодным условиям 2009 г. получено наиболее крупное зерно с массой 1000 зерен 47,6–49,9 г и высокой натурой зерна 660,3–673,3 г/л. В условиях экстремальной засухи 2010 г. масса 1000 зерен составила 33,9–35,3 г, а натура зерна 610,3–626,0 г/л. В среднем за 3 года опытные варианты превысили контроль по показателю «масса 1000 зерен» на 0,4–1,3 г; по показателю «натура зерна» на 1,3–6,0 г/л (табл. 3).

Крупность зерна является сортовым признаком и зависит от условий возделывания. Так, в 2008 г. крупность при просеивании на ситах составила по вариантам

Таблица 3

Физические показатели качества зерна ярового ячменя в зависимости от обработки семян регуляторами роста, 2008–2010 гг.

Варианты	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Крупность, %	Пленчатость, %
Фон-Скарлет (0,3–0,4 л/т) (контроль)	42,0	643,7	81,0	8,5
Амбиол (40 мл/т) + фон	42,4	649,7	84,8	8,1
Карвитол (25 мл/т) + фон	43,3	648,7	84,8	8,3
Лариксин (100 мл/т) + фон	42,6	645,0	83,3	9,0
Новосил (50 мл/т) + фон	42,8	647,1	84,3	8,8
Альбит (30 мл/т) + фон	43,1	642,3	83,5	8,3
Эпин-экстра (200 мл/т) + фон	42,8	649,2	83,2	7,2
Циркон (1 мл/т) + фон	42,6	643,5	82,8	8,4
Эмистим (1 мл/т) + фон	42,9	645,4	85,0	9,6
Экост (400 г/т) + фон	42,7	643,3	82,0	9,0

от 83,5 до 90 %, а в 2010 г. от 73,0 до 83,0 %. На данный показатель оказали влияние изучаемые препараты. В среднем за три года прибавка по вариантам составила от 1,0 до 3,0 %

Пленчатость зерна пивоваренных сортов ячменя колеблется от 8 до 10 %. На всех вариантах опыта пленчатость составила 7,2–9,6 %, т. е. была близка к норме и не отличалась от контроля.

Достоверного влияния на химический состав зерна (содержание белка) выявлено также не было. На контрольном варианте, без применения регуляторов роста, содержание сырого протеина в среднем за три года составило 10,5 %, а в результате обработки семян препаратами 9,3–10,8 %.

Таким образом, при применении изучаемых регуляторов роста и адаптогенов отмечено более раннее, дружное развитие ярового ячменя, повышение урожайности и устойчивости растений к ряду неблагоприятных факторов окружающей среды.

## ВЫВОДЫ

1. Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии совместного применения препаратов Скарлет в полной дозе и регулятора роста при их использовании для предпосевной обработки семян ярового ячменя. За счет их применения отмечалось ускорение развития растений на начальных этапах вегетации (превышения по высоте растений в фазу выхода в трубку до 20 %).

2. Исследования, проведенные в 2008–2010 гг., показали, что предпосевная обработка семян регуляторами роста и адаптогенами способствовала сокращению вегетационного периода у ярового ячменя, а также повышала сохранность растений к концу вегетации до 6,8 %.

3. Совместная обработка семян регуляторами роста и протравителем Скарлет в дозе 0,3–0,4 л/т позволяет улучшить формирование элементов продуктивности ярового ячменя и повысить урожайность культуры от 0,14 до 0,37 т/га.

4. Благодаря обработке семян регуляторами роста и адаптогенами существенно возрастает устойчивость растений к инфекционным болезням и отмечается тенденция к улучшению физических показателей качества зерна.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Комсачева Л.С., Жеребцова Н.А.* Влияние 6-бензиламинопурина на прорастание проса и его аммиолитическую активность // Регуляторы роста и развития растений. М., 1982. С. 111.
2. *Ефименко В.В.* Влияние регуляторов роста растений на фотосинтетический аппарат и продуктивность растений земляники // Инновации молодых ученых – сельскому хозяйству: материалы Всероссийской конференции. М., 2006. С. 210-214.

3. *Кирсанова Е.В., Кириллова И.Г.* Влияние препарата амбиол на продукционный процесс гороха и картофеля // Вестник ОрелГАУ. Орел, 2007. Вып. 4 (7). С. 7.
4. *Артамонов В.И.* Биотехнология – агропромышленному комплексу. М.: Наука, 1989. С. 160.
5. *Бойко Л.И.* Действие ассоциативных азотфиксаторов на зерновые культуры левобережной лесостепи Украины // Микроорганизмы – стимуляторы и ингибиторы роста растений и животных: тезисы докладов Всесоюзной конференции. Ташкент, 3–5 окт. 1989 г. М., 1989. С. 46.

Поступила в редакцию 27 июня 2011 г.

Belyaev N.N., Dubinkina E.A., Koryakin V.V. PROSPECTS OF PRESEEDING PROCESSING ARE STATED BY REGULATORS OF GROWTH OF SEEDS OF SUMMER BARLEY IN TAMBOV REGION

Results of studying of efficiency of pre-seeding processing are stated by regulators of growth of seeds of summer barley. Positive influence of joint application fungitid protectant in a full dose with growth regulators at use for pre-seeding processing of seeds of summer barley. At the expense of their application acceleration of development of plants, increase of safety of plants by the vegetation end was marked, stability to infectious diseases increased, indicators of quality of seeds of summer barley improved. The increase of productivity as a result of application of regulators of growth has made 3.9–10.3 %.

*Key words:* growth regulators; productivity; barley.