

3,1 п.п., на удобренном фоне соответственно белка на 0,25-0,95 п.п., массовой доли клейковины на 1,7-3,4 п.п., крахмала на 2,3 п.п.

2. Улучшаются мукомольные показатели за счет увеличения стекловидности и числа падения.

3. Регуляторы роста не оказывают влияния на выполненность зерна.

#### **Библиографический список**

1. Костин, В.И. Физиолого-биохимические процессы, определяющие качество пшеницы /В.И. Костин// Информационный бюллетень ОАО «Продовольствие». – Ульяновск, 1998. – вып. 4.– С. 5-6.

2. Костин, В.И. Элементы минерального питания и росторегуляторы в онтогенезе сельскохозяйственных растений/В.И. Костин, В.А. Исайчев, О.В. Костин// – М.: Колос. – 2006. – 290с.

3. Исайчев, В.А. Влияние синтетических регуляторов роста на динамику макро- и микроэлементов и качество зерна озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья /В.А. Исайчев, Е.В. Провалова// Вестник Ульяновской ГСХА. – 2011. – №3 (15). – С. 18-31.

4. Баталова, Г.А. Применение препара-

та Агат 25К для обработки семян и посевов ярового рапса /Г.А. Баталова, Е.А. Будина// Доклады РАСХН. – 2008. – №1. – С. 8-9.

5. Карпова, Г.А. Влияние мелафена и пектина на амилолитическую активность и посевные качества семян яровой пшеницы. /Г.А. Карпова, Е.Н. Зюдина// Регуляция роста, развития и продуктивность растений. Материалы V Международной научной конференции. – Минск: ИООО «Право и экономика». – 2007. – С. 95-96.

6. Карпова, Г.А. Оптимизация продукционного процесса агрофитоценозов проса, яровой пшеницы и ячменя при использовании регуляторов роста и бактериальных препаратов/Г.А. Карпова// Автореф. диссерт. на соискание ученой степени доктора наук. – Пенза. – 2009. – 51с.

7. Костин, В.И. Пектин из амаранта в технологии возделывания сельскохозяйственных культур для получения экологически чистой продукции /В.И. Костин, О.В. Костин, О.Г. Музурова, А.В. Романов, Е.Н. Офицеров// – Ульяновск: изд-во РАЕН. – 2009. – 130с.

8. Костин, В.И. Перспективы использования фиторегулятора «Мелафен» в растениеводстве. – Ульяновск: Изд-во РАЕН. – 2011. – 128с.

УДК 633.16: 631.8

## **ПИВОВАРЕННЫЕ КАЧЕСТВА ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН ПЕРЕД ПОСЕВОМ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА**

**Костин Владимир Ильич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАЕН, заведующий кафедрой «Биология, химия и технология хранения и переработки продукции растениеводства»

**Шуреков Юрий Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Технология производства переработки и экспертизы продукции АПК» Димитровградского технологического института «Филиал ФБГОУ ВПО «Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии».

432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1.

ФБГОУ ВПО «Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии»

Тел.8(8432)55-95-16

e-mail: bio-kafedra@yandex.ru

**Ключевые слова:** гуми, пектин, гиббериллин, озимый ячмень, эффективность, Волж-

ский первый, пар чистый, технология возделывания.

*В статье приводятся результаты исследований по влиянию регуляторов роста на качество озимого ячменя в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Установлено, что, в отличие от ярового ячменя сорта Одесский 100, озимый ячмень сорта Волжский Первый по биохимическим и пивоваренным показателям не может быть использован для пивоварения в связи с высоким содержанием белка и низкой экстрактивностью. Данный сорт может использоваться только на кормовые цели.*

Использование различных регуляторов роста растений с целью повышения продуктивности и качества сельскохозяйственных культур привлекает внимание многих исследователей. Вместе с тем в литературе иногда высказываются и противоположные мнения относительно возможности выявления эффекта стимуляции и широкого применения различных природных и синтетических препаратов в растениеводстве. Несомненно, что для окончательного решения вопроса немаловажное значение приобретает понимание взаимосвязи тех явлений, которые могут быть охарактеризованы как реакция растительной клетки на действие регулятора роста.

Отечественными и зарубежными исследованиями накоплен довольно обширный материал о положительном влиянии отдельных регуляторов роста на морфофизиологические показатели и урожайность полевых культур [2,3,4,5].

Нами установлено, на примере озимой пшеницы, что под действием регуляторов роста наблюдается усиление биосинтеза гиббереллиноподобных веществ (ГПВ) на 6,4-28,6%, эти исследования доказывают, что одной из основных причин стимулирования семян и роста растений следует рассматривать ускоренный синтез ГПВ, индуцированных воздействием регуляторов роста, которые обуславливают возрастание активности оксидоредуктаз и влияют на изменение интенсивности и направленности метаболических процессов. Н.Ф.Батыгин [1] отмечает, что изменение характера биохимических процессов и создает полную картину на действие используемого фактора.

Цель исследований заключалась в научном обосновании предпосевной обработки семян регуляторами роста и уровня минерального питания на пивоваренные

качества озимого ячменя. Для достижения этой цели была сформулирована задача – определить влияние предпосевной обработки семян и минеральных удобрений на биологическую ценность и пивоваренные свойства озимого ячменя.

В 2005-2009гг. проводились полевые опыты на опытном поле Ульяновской ГСХА. Объектом исследования являлся озимый ячмень сорта Волжский Первый [6]. Схема полевого опыта 8 вариантов: контроль, гуми, пектин, гиббериллин – неудобренный фон, удобренный фон NPK, гуми+NPK, пектин+NPK, гиббереллин+NPK. Повторность опытов четырехкратная с учетной площадью делянок 25м<sup>2</sup>, размещение делянок рендомизированное.

Обработку семян проводили перед посевом из расчета 10 л раствора на 1 тонну семян. На контроле семена обрабатывались водой, на вариантах с регуляторами роста – рабочими растворами гиббереллина - 1\*10<sup>-3</sup>%, гуми - 4%, пектина – 5\*10<sup>-2</sup>%. Дозы удобрений (N<sub>40</sub> P<sub>70</sub> K<sub>60</sub>) рассчитывались исходя из выноса питательных веществ культурой и их содержания в почве. Фосфорные и калийные удобрения вносились под предпосевную культивацию, а азотные в качестве ранне-весенней подкормки.

Технология возделывания на всех вариантах опыта применялась традиционная для данной природно-климатической зоны.

Основные и сопутствующие наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками и ГОСТами.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднемощный среднегумусный среднесуглинистый. Содержание гумуса 4,3%. Обеспеченность подвижным фосфором повышенная, обменным калием высокая. Содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 115, K<sub>2</sub>O – 138 мг/кг почвы. Реакция среды в пахотном слое

почвы слабокислая –  $\text{pH}_{\text{сол.}}$  6,1. Степень насыщенности основаниями составляет 96,9%, сумма поглощенных оснований 26,5 мг-экв/100 г почвы.

Метеорологические условия 2006-2007, 2007-2008 годов были неблагоприятными, особенно 2007-2008 гг. характеризовались недостатком влаги перед посевом, вследствие чего наблюдалась низкая полевая всхожесть. Зима отличалась резкими перепадами температуры, которая опускалась до  $-30^{\circ}\text{C}$ . Наиболее благоприятными по температурному режиму и количеству влаги в почве для развития растений были 2005-2006гг.

В настоящее время пивоваренная промышленность испытывает острый дефицит в качественном зерне ячменя. Повышение качества зерна пивоваренного ячменя является не менее важной задачей, чем увеличение его урожайности. Помимо генотипа на качество зерна влияют почвенно-климатические, метеорологические условия, технология возделывания и другие приемы, в том числе и обработка семян различными регуляторами роста.

Количество зерна в белке является важным показателем в пивоварении. В зависимости от назначения зерна подход к его оценке различный. При использовании ячменя на продовольственные или кормовые цели ценным считается зерно, содержащее

много белка - наиболее ценной составной части любого продовольственного и кормового продукта. В оценке же ячменного зерна, предназначенного для приготовления пива, до сих пор нет единых мнений, и этот вопрос является дискуссионным.

Некоторые российские и зарубежные исследователи утверждают, что ячмень, содержащий много белков, не пригоден для пивоварения, так как он трудно перерабатывается и не может дать хорошего пива.

При пивоварении важно учитывать качественный состав белка. Лучшим для приготовления пива считается ячмень, который при обычном содержании имеет больше высокомолекулярного белка.

Следует, однако, иметь в виду, что высокобелковые ячмени хотя и пригодны для пивоварения, но они увеличивают себестоимость пива. Объясняется это тем, что чем больше содержится белка в зерне ячменя, тем меньше крахмала, который является основным эффективным веществом. Следовательно, из солода высокобелкового ячменя пива получается меньше, чем из низкобелкового. В связи с этим изучался вопрос о влиянии регуляторов роста на пивоваренные качества новой культуры для нашей зоны озимого ячменя. Культура озимый ячмень в Поволжском регионе совершенно новая, и комплексных исследований нет, в том числе и по показателям качества зерна.

В нашей работе было рассмотрено влияние минеральных удобрений и регуляторов роста на комплекс показателей качества, которые являются необходимыми для характеристики пригодности ячменя в перерабатывающей промышленности. Наши исследования показывают (табл.1), что количественное содержание белка в среднем за годы исследований под действием регуляторов роста увеличивается на 0,8-1.5%

Пивоваренную ценность и качество зерна характеризует также содержание крахмала (табл. 2).

Содержание белка во всех вариантах выше 11%, т.е. озимый ячмень по содержанию белка не пригоден для пивоварения, его можно использовать на

**Таблица 1**  
**Содержание белка в зерне озимого ячменя, %.**

Вариант	Содержание белка			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее
Контроль	11,3	12,1	11,7	11,7
Гуми	11,9	13,8	12,8	12,8
Пектин	12,5	12,9	12,7	12,7
Гиббереллин	11,8	13,1	12,5	12,5
НРК	12,1	13,1	12,6	12,6
Гуми+НРК	12,5	13,9	13,2	13,2
пектин+НРК	12,2	13,6	13,0	13,1
Гиббереллин+НРК	12,5	13,5	13,2	
НСР для фактора А	030	017	020	
НСР для фактора В	042	023	028	

*Фактор А - регулятор роста, В - минеральные удобрения.*

Таблица 2

Влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста на содержание крахмала в зерне озимого ячменя, %.

Вариант	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее
Контроль	41,8±75	46,5±0,40	40,4±0,22	42,9
Гуми	43,0±0,34	48,0±0,33	41,6±0,22	44,2
Пектин	42,5±0,39	47,2±0,17	41,5±0,22	43,7
Гиббереллин	42,9±0,51	48,3±0,26	41,8±0,43	44,3
НРК	42,2±0,49	47,1±0,25	41,2±0,21	43,5
Гуми+НРК	45,1±0,18	48,3±0,38	42,3±0,17	45,2
пектин+НРК	44,6±0,97	48,0±0,22	42,0±0,43	44,9
Гиббереллин+НРК	44,8±1,07	48,6±0,30	42,9±0,40	45,9

Таблица 3

Влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста на экстрактивность озимого ячменя, %.

Вариант	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее
Контроль	74,3±0,28	75,0±0,30	74,6±0,29	74,6
Гуми	75,3±0,29	75,7±0,46	75,2±0,17	75,3
Пектин	74,8±0,26	75,4±0,29	75,0±0,17	75,1
Гиббереллин	75,6±0,31	76,1±0,28	75,6±0,22	75,8
НРК	75,0±0,37	75,4±0,21	74,9±0,79	75,1
Гуми+НРК	75,9±0,26	76,0±0,22	75,8±0,37	75,9
пектин+НРК	75,7±0,28	75,9±0,39	75,5±0,42	75,7
Гиббереллин+НРК	76,0±0,29	76,3±0,28	76,1±0,25	76,1

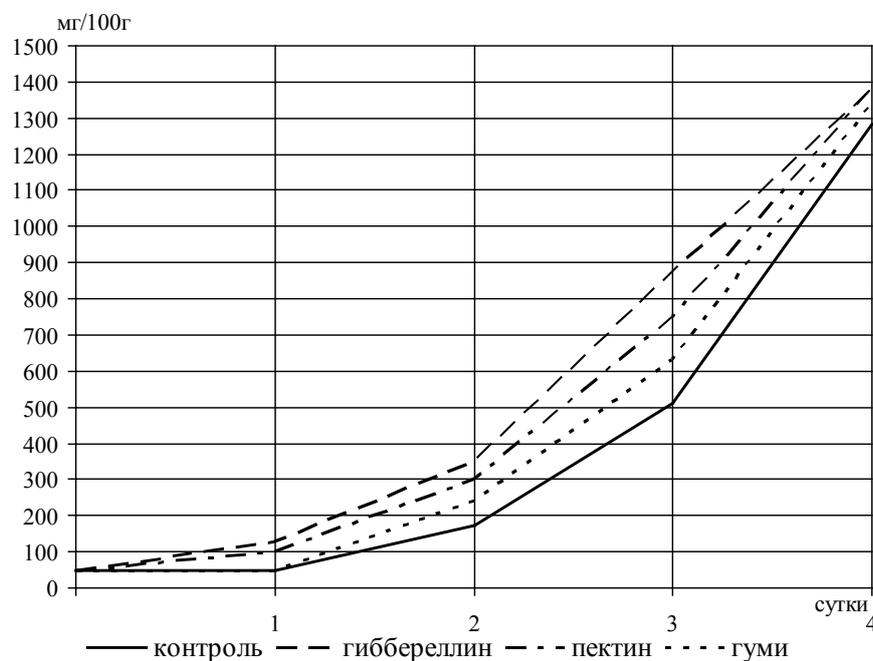


Рис. 1 - Изменение содержания спиртоэкстрактивных белков при прорастании семян (последствие).

кормовые цели.

Используемые факторы повышают содержание крахмала на 0,8-1,4 %, на фоне минеральных удобрений на 1,4-1,9%.

Исследования показывают (табл. 3), что под влиянием регуляторов роста происходит увеличение экстрактивности зерна на 0,7-1,2, на фоне удобрений на 0,6—1,0%

Очень ценным показателем пивоваренных качеств озимого ячменя является изменение содержания спиртоэкстрактивных белков при прорастании семян.

Под действием регуляторов роста прорастание сопровождалось повышением экстрактивности белков, причем более интенсивно этот процесс протекает у семян под действием гиббереллина. Резкое увеличение экстрактивности отмечается на третьи сутки. В этот период содержание белка в экстракте из семян под действием гиббереллина и пектина увеличивается на 29-34% по сравнению с контролем. К четвертым суткам различия нивелируются. Таким образом, под действием регуляторов роста создаются предпосылки для улучшения пивоваренных качеств ячменя.

Ранее (2002-2004гг.) нами изучался яровой ячмень Одесский

**Таблица 4**

**Влияние регуляторов роста на пивоваренные качества ярового ячменя (2002-2004гг.)**

Вариант	Натура (г)	Содержание белка	Экстрактивность, %	Пленчатость, %	Масса 1000 зерен, г
Контроль	668	11,4	75,5	11,5	49,2
Пектин	677	11,0	76,4	10,5	50,4
Гиббереллин	675	10,5	76,2	10,4	50,8
Гетероауксин	673	10,9	76,0	11,1	50,5

100(3), который по всем показателям пивоваренных свойств превосходит озимый ячмень (табл.4).

Результаты исследований показывают, что по всем показателям пивоваренных свойств яровой ячмень превосходит озимый ячмень.

Таким образом, результаты наших исследований показывают, что пока озимой ячмень сорт Волжский Первый нельзя рекомендовать Ульяновской области для возделывания на пивоваренные цели, так как он уступает по всем показателям яровому ячменю Одесский 100 (содержание белка и пленчатость выше, экстрактивность ниже, масса 1000 зерен ниже на 26,8-30% и, кроме того, данный сорт не зимостойкий).

**Библиографический список**

1. Батыгин Н.Ф. Онтогенез высших растений./Н.Ф. Батыгин, М.-Агропромиздат, 1986.-102с.
2. Исайчев В.А., Провалова Е.В. Влияние синтетических регуляторов роста на динамику макро- и микроэлементов и качество зерна озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья.//Вестник Ульяновской ГСХА – Ульяновск. – 2011 №3 (15). – С.18-31.

3. Карпова Г.А. Продукционный процесс и урожай ячменя при использовании биопрепаратов и регуляторов роста./ Г.А.Карпова // Плодородие – 2008. - №4. – С.29-31.

4. Костин В.И. Научные основы метода предпосевной обработки семян различными физическими и химическими методами факторами./ В.И. Костин.// Сб.

Инновации сегодня: образование, наука, производство. Ульяновск, 2009. – С.6-11.

5. Костин В.И. Улучшение посевных показателей семян для повышения урожайности и качества пивоваренного ячменя./ В.И. Костин, В.В. Ермошкин.// Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур. Пенза, 2005. – С.78-84.

6. Костин В.И. Внекорневая подкормка для улучшения технологических качеств корнеплодов сахарной свеклы./В.И. Костин, Е.Е. Сяпуков, О.Г. Музурова.// Вестник Ульяновской ГСХА №4(12).-С.21-26.

7. Тупицын Н.В. Озимой ячмень Волжский Первый./ Н.В. Тупицын.// Современное развитие АПК: региональный опыт, проблемы, перспективы. – Ульяновск, - 2005. – С.21-23.

8. Шуреков Ю.В. Влияние регуляторов роста на показатели качества озимого ячменя сорта Волжский Первый.//Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы аграрной науки и образование». – Ульяновск. – 2009. – С.44-47.