

# ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ И ЦИРКОНА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

П.Д. Бугаев, к.с.-х.н., М.Е. Ламмас, РГАУ - МСХА

Рассматривается влияние защитно-стимулирующих комплексов и циркона на урожайность и качество пивоваренного ячменя в условиях Центрального Нечерноземья.

**Ключевые слова:** защитно-стимулирующий комплекс, регулятор роста, яровой ячмень.

Производство качественного пивоваренного ячменя в благоприятных регионах не позволяет в полном объеме обеспечить пивоваренную промышленность сырьем, а приобретение его за рубежом связано со значительными экономическими затратами. [3] В связи с этим разработка технологических приемов, позволяющих получить в условиях Центрального Нечерноземья высокий урожай зерна пивоваренного ячменя хорошего качества приобретает теоретическую и практическую значимость и актуальность [4].

В последнее время использованию регуляторов роста на растениях для повышения продуктивности и качества сельскохозяйственных культур уделяют повышенное внимание. Существуют предположения о высокой эффективности стимуляции и широкого применения разных природных и синтетических препаратов в растениеводстве. В результате этого отмечается положительное влияние некоторых регуляторов роста на морфофизиологические показатели и урожайность полевых культур [6, 8]. Важно понять реакцию растительной клетки на действие препаратов.

Цель исследования – выявить влияние защитно-стимулирующих препаратов и регуляторов роста на продуктивность и качество пивоваренного ярового ячменя сорта Михайловский в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России.

**Методика.** Экспериментальную работу проводили на полях лаборатории растениеводства РГАУ-МСХА в 2010-2012 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая. Мощность пахотного горизонта 22-25 см, содержание гумуса (по Тюрину) – 2,2%. Объект исследования – яровой ячмень сорта Михайловский. Опыт заложен методом рендомизированных повторений в 4-кратной повторности. Учетная площадь делянки 10-14 м<sup>2</sup>. Предшественник ячменя – зернобобовые культуры. Технология возделывания общепринятая для данной зоны. Удобрения рассчитывали на планируемый урожай 40 ц/га. Перед посевом семена ячменя согласно схеме опыта обрабатывали регулятором роста циркон - 2 мл/т и ЗСК-1; ЗСК-2 – защитно-стимулирующие комплексы, разработанные на кафедре органической и физколлоидной химии РГАУ-МСХА. Семена обрабатывали полусухим способом из расчета 10 л раствора на 1 т семян. Урожай учитывали сплошным методом, поделочно. Уборку проводили комбайном Samro-130. Данные по урожайности подвергали математической обработке методом дисперсионного анализа.

Метеорологические условия вегетационных периодов в годы исследований различались как по температуре воздуха и количеству осадков в течение вегетации, так и по характеру их распределения.

Наиболее благоприятным для роста и развития растений ячменя оказался 2012 г., когда количество осадков и температура воздуха были на уровне среднееголетних данных. 2010 г. характеризовался высокой температурой воздуха и отсутствием осадков в течение периода вегетации. Температура воздуха была выше средней многолетней на 7,0°C, а

осадков за этот период выпало меньше по сравнению со среднееголетними данными на 11,5 мм, что негативно отразилось на росте и развитии растений и формировании будущего урожая ячменя.

**Результаты и их обсуждение.** В настоящее время пивоваренная промышленность России ощущает острый недостаток высококачественного отечественного пивоваренного сырья. Повышение качества зерна для пивоварения – такая же важная задача, как и увеличение урожая ячменя. На качество зерна влияют многие факторы: метеорологические, почвенно-климатические условия, генотип, сортовые особенности, технология возделывания и другие приемы, среди которых особое внимание уделяют обработке семян и растений регуляторами роста.

При использовании ячменя на кормовые или пивоваренные цели важным показателем является содержание белка в зерне.

На кормовые цели лучше всего подходит зерно ячменя с высоким содержанием белка, а на пивоваренные цели – с меньшим содержанием белка. Согласно ГОСТ 5060-80, содержание белка не должно превышать 12%. Ряд отечественных и зарубежных ученых считают, что при содержании большого количества белка в зерне ячмень малоприспособлен для приготовления пива высокого качества из-за того, что он трудно подвергается переработке. Состав белка также имеет огромное значение в пивоварении. Лучшим является зерно ячменя, содержащее большее количество высокомолекулярного белка. Однако, увеличение содержания белка в зерне ячменя приводит к уменьшению содержания в нем крахмала, снижению выхода пивоваренного сырья и повышению себестоимости солода и пивоваренного сырья.

Установлено, что применение регуляторов роста и защитно-стимулирующих комплексов в посевах ячменя оказывает существенное влияние на продуктивность ячменя, особенно в экстремальные по погодным условиям годы. Так в 2010 г. при экстремальных погодных условиях урожайность ярового ячменя при обработке семян регуляторами роста и защитно-стимулирующими комплексами повышалась на 4,2-5,5 ц/га, а 2012 г. на 4,4-12,1 ц/га по сравнению с необработанными семенами.

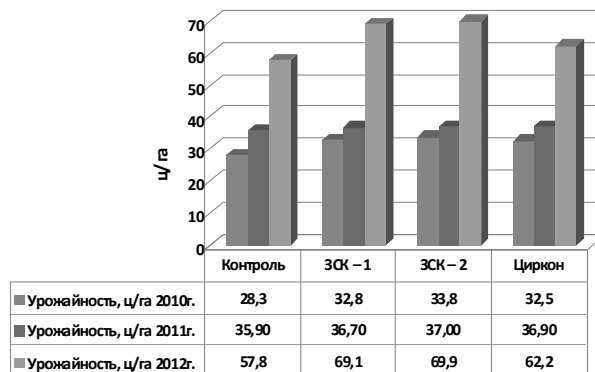


Рис. Урожайность ярового ячменя (среднее за 2010-2012 гг.)

В 2011 году обработка семян регуляторами роста и защитно-стимулирующими комплексами не оказала существенного влияния на урожайность ячменя.

венного влияния на урожайность ячменя. Отмечена лишь тенденция к повышению урожая ячменя при обработке Цирконом и ЗСК-2 (36,9 и 37,0 ц/га соответственно).

Полученные нами результаты показали, что как обработка семян перед посевом, так и обработка растений в фазу кущения цирконом и защитно-стимулирующими комплексами не повышала, а напротив, снижала содержание белка в зерне ячменя в среднем на 0,7-1,0 % по сравнению с контролем (табл. 1). При этом содержание белка на изучаемых вариантах не превышало 12 %, что говорит о достаточно высокой эффективности использования ЗСК в технологии производства пивоваренного ячменя.

Однако, обработка семян цирконом и защитно-стимулирующими комплексами не приводила и к повышению содержания крахмала в зерне ячменя (табл.2). Содержание крахмала в среднем при обработке семян уменьшалось на 0,9-4,6 %, тогда как обработка растений ЗСК-2, вызывая, прежде всего, защитное действие растений в период вегетации, повышала содержание крахмала на 2,2 %.

Наши исследования также показали, что погодные условия вегетационного периода и изучаемые регуляторы роста и защитно-стимулирующие комплексы не оказывали существенного влияния на экстрактивность зерна ячменя. Во все годы исследований показатель экстрактивности был достаточно высоким, соответствовал стандартам пивоваренного сырья и составил 75,3-77,8 %.

**1. Содержание белка и крахмала в зерне ячменя, %**

Вариант опыта		2010 г.	2011 г.	2012 г.	Среднее
обработка семян	Контроль	13,1	12,3	12,2	12,5
	ЗСК – 1	11,4	11,9	11,9	11,7
	ЗСК – 2	11,4	11,9	11,2	11,5
	Циркон	11,5	11,2	11,0	11,2
обработка растений	Контроль	12,4	12,7	11,5	12,2
	ЗСК – 1	11,4	11,5	11,2	11,4
	ЗСК – 2	11,6	11,7	11,1	11,5
	Циркон	11,5	11,7	11,3	11,5

**2. Влияние защитно-стимулирующих комплексов и циркона на содержание крахмала в зерне ячменя, %**

Вариант		Содержание крахмала в зерне ячменя, %			
		2010	2011	2012	Среднее
обработка семян	Контроль	49,7	45,2	44,3	46,4
	ЗСК – 1	49,1	43,5	34,6	42,4
	ЗСК – 2	50,6	41,3	33,6	41,8
	Циркон	50,4	43,8	41,5	45,3
обработка растений	Контроль	50,9	44,9	38,7	44,8
	ЗСК – 1	51,2	39,1	40,3	43,5
	ЗСК – 2	50,8	45,9	44,4	47,0
	Циркон	49,2	44,3	37,4	43,6

**3. Влияние защитно-стимулирующих комплексов и Циркона на экстрактивность ярового ячменя, %**

Вариант		Экстрактивность зерна ячменя, %			
		2010	2011	2012	Среднее
обработка семян	Контроль	77,9	78,9	74,9	77,2
	ЗСК – 1	77,5	74,6	77,0	76,4
	ЗСК – 2	78,5	73,2	76,0	75,9
	Циркон	78,6	77,4	77,3	77,8
обработка растений	Контроль	77,9	75,7	76,2	76,6
	ЗСК – 1	77,9	76,3	71,8	75,3
	ЗСК – 2	77,3	76,0	76,8	76,7
	Циркон	78,0	76,2	76,1	76,8

**Выводы:** Применение на посевах ячменя защитно-стимулирующих комплексов и Циркона, снижая отрицательное воздействие экстремальных условий внешней среды на растения, оказывает благоприятное воздействие на продуктивность и качество пивоваренного ячменя в условиях Центрального Нечерноземья.

#### Литература

1. Алметов Н.С. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество ячменя / Н.С. Алметов // Агрохимия. - 1994. - №2. - с.65-69.
2. Бахтеев Ф. Х. Ячмень. — Л.: Наука, 1955. — 87 с. 3. Беличенко А.М. Российская пивоваренная промышленность сегодня // Пиво и напитки. - 1999. - №7. - С. 21. 4. Беляков И.И. Технология выращивания ячменя / И.И. Беляков – М.: Агропромиздат, 1985. – 119 с. 5. Лебедева Л. А. Система применения удобрений / Л. А. Лебедева – М.: МГУ, 1989,-146 с. 6. Карпова Г.А. Продукционный процесс и урожай ячменя при использовании биопрепаратов и регуляторов роста./Г.А.Карпова//Плодородие-2008.-№4-С.29-31. 7. Назмутдинов А.З. Пивоваренный ячмень - выгодная культура // Зерновое хозяйство. - 2001. - №4. - С. 13. 8. Костин В.И. Научные основы метода предпосевной обработки семян различными физическими и химическими методами и факторами./В.И.Костин.// Сб.Инновации сегодня: образование, наука, производство.Ульяновск,2009.-С.6-11.

## YIELD AND QUALITY OF MALTING BARLEY AT THE APPLICATION OF PROTECTIVE-STIMULATING COMPLEXES AND ZIRCON IN THE CENTRAL NONCHERNOZEMIC ZONE

P.D. Bugaev, M.E. Lammas

Russian State Agricultural University – Moscow Agricultural Academy,  
Russian Academy of Sciences, ul. Timiryazeva 49, Moscow, 127550 Russia

*The effect of the protective-stimulating complexes and zircon on the quality of seed and the growth, development, and yield of barley in the Central Nonchernozemic zone.*

*Keywords: protective-stimulating complex, plant growth regulator, spring barley.*