

## **СОРТ И ЭЛЕМЕНТЫ АГРОТЕХНИКИ, КАК ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**А.В. Куляев, А.К. Шиповский**

*Инспектура по Тамбовской области –  
филиал ФГУ «Госсорткомиссия», г. Тамбов;  
ФГОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный  
университет», г. Мичуринск*

*Рецензент А.И. Завражнов*

**Ключевые слова и фразы:** агротехника; белок; выравненность; зерно; качество; почва; сорт; удобрение.

**Аннотация:** По результатам исследований можно сделать следующие выводы : сорта Аннабель, Астория, Чакинский 221, Европрестиж, Приазовский 9, которые формируют урожай выше стандарта или на уровне его, можно рекомендовать для внедрения в производство. Почвенно-климатические условия Тамбовской области позволяют выращивать пивоваренные сорта ячменя. Ряд сортов, такие как Гонар, Аннабель, Астория, Одесский 115, Приазовский 9, Чакинский 221 при урожайности 35...40 ц/га стабильно обеспечивают качество, соответствующее ГОСТ 5060–86 для пивоваренных сортов.

В современном земледелии сорт является одним из основных факторов получения стабильных и высоких урожаев. Авторы [1, 3] считают что в общем повышении урожайности зерновых культур на долю сорта приходится от 25 до 50 %. За счет возделывания нового районированного сорта без дополнительных затрат получают прибавки урожая зерна с одного гектара от 0,2 до 1,0 т.

Наиболее полная реализация биологического потенциала сортов может быть достигнута только при направленном их выращивании с учетом почвенно-климатических условий, биологических особенностей, реакции на элементы агротехники. В производственных условиях высокий потенциал современных сортов реализуется в лучшем случае на 50...60 %. Такое положение создается в силу того, что технология выращивания часто

---

Куляев А.В. – сотрудник Инспектуры по Тамбовской области – филиала ФГУ «Госсорткомиссия», г. Тамбов; Шиповский А.К. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и мелиорации МичГАУ, г. Мичуринск.

применяется без учета сортовых особенностей. Высокие урожаи с необходимым качеством возможно получать при высокой культуре земледелия, внедряя комплекс обоснованных агроприемов.

Наши исследования по изучению продуктивности новых различных по генотипу сортов ячменя ярового проводились в 2003–2007 гг. на комплексном государственном сортоучастке «Авдеевский» Тамбовского района Тамбовской области. Предшественником ячменя была сахарная свекла.

Почва опытного участка – выщелоченный чернозем с глубиной пахотного слоя 25...30 см, по гранулометрическому составу – тяжелый суглинок.

Уровень ее плодородия характеризуется следующими показателями: содержание гумуса в пахотном слое – 6,0...7,1 % (по Тюрину), РН почвенного раствора – 5,2...6,0, легкогидролизуемого азота – 10,8...14,2 мг/100 г почвы (по Тюрину и Каноновой), подвижного фосфора – 5,7...6,2 мг/100 г почвы (по Чирикову), обменного калия – 9,6...12,2 мг/100 г почвы (по Масловой).

Продуктивность сортов ячменя изучали на двух фонах: без удобрений и с внесением удобрений в предпосевную культивацию из расчета на гектар  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

В результате исследований было установлено существенное различие по урожайности разных сортов. В среднем за пять лет на фоне без удобрений часть сортов по сравнению со стандартом (Гонар) не обеспечили прибавку урожая (табл. 1). Сорта Европрестиж, Приазовский 9, Чакинский 221 сформировали примерно одинаковую урожайность с сортом Гонар. Урожайность других сортов была ниже стандарта.

Два сорта Аннабель и Астория превысили по урожайности стандарт на 2,7...3,2 ц/га соответственно.

При внесении удобрений все сорта обеспечили существенную прибавку урожая по сравнению с фоном без удобрений. Наиболее отзывчивыми на повышенный фон оказались сорта Гонар, Европрестиж, Приазовский 9, Симон, Чакинский 221, Хаджибей и другие. В среднем за пять лет по всем сортам она составила 4,2 ц/га. Урожайность сортов Гонар, Приазовский 9, Симон, Чакинский 221, Европрестиж на удобренном фоне была на 5,9...6,3 ц/га выше, чем без внесения удобрений.

Сорта Аннабель, Астория, Приазовский 9, Европрестиж, которые по урожайности были выше стандарта или на его уровне, отличались устойчивостью к полеганию, болезням. Масса 1000 зерен у данных сортов достигала 40...45 г.

От сорта и применяемой агротехники возделывания в значительной степени также зависит качество зерна ячменя. Особого внимания заслуживает реакция сортов на отдельные приемы агротехники, которая проявляется не только на уровне урожая, но и на его качестве (табл. 2).

В настоящее время особенно важно выделить сорта, отличающиеся хорошими пивоваренными качествами. Для пивоваренных сортов ячменя важнейшим показателем качества зерна является содержание белка. Оно согласно ГОСТ 5060–86 не должно превышать 12 %, поэтому важно выявить сорта менее способные к накоплению азота в зерне даже при внесении удобрений.

## Урожайность ячменя ярового в зависимости от сортов и удобрений

Сорт	Годы проведения исследований										Средняя урожайность за 2003–2007 гг.	
	2003		2004		2005		2006		2007			
	Без удобрений	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без удобрений	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без удобрений	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без удобрений	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без удобрений	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без удобрений	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Гонар	31,3	40,4	41,4	44,5	30,1	39,8	37,1	42,5	36,0	40,0	35,2	41,5
Атаман	29,0	33,3	33,4	34,9	28,3	32,0	31,3	34,9	30,5	33,8	30,5	33,8
Аннабель	35,7	42,2	40,4	41,1	36,5	41,1	39,2	42,7	37,7	40,9	37,9	41,5
Астория	35,8	39,1	41,5	40,8	36,0	38,2	39,5	41,3	38,9	41,2	38,4	40,1
Европрестиж	30,8	39,1	40,2	41,5	31,0	37,8	36,1	42,3	37,9	40,3	35,2	40,3
Зевс	28,9	31,9	38,2	40,1	30,0	30,7	34,1	36,8	35,2	37,6	33,3	35,4
Лука	27,3	33,7	37,5	38,7	27,1	32,1	32,9	36,0	33,4	37,5	31,6	35,6
Нутанс 278	26,6	29,8	38,2	40,7	26,8	29,0	32,5	34,9	34,0	38,1	31,5	34,5
Нежеголь	24,8	28,3	36,2	39,5	25,0	29,6	29,5	34,5	30,7	35,2	29,3	33,4
Нур	30,8	29,5	38,3	40,0	29,0	30,3	34,8	35,8	33,9	36,7	33,4	34,6
Одесский 115	27,8	29,3	34,4	36,3	27,5	29,0	30,0	37,0	31,1	36,2	30,2	33,5
Приазовский 9	31,3	42,5	40,4	42,3	31,1	40,0	38,4	42,1	37,7	40,9	35,7	41,6
Стимул	24,9	34,1	38,3	38,8	25,0	29,6	32,0	35,5	32,3	34,8	30,5	34,6
Симон	23,4	33,1	36,7	41,0	23,2	31,0	30,7	35,8	31,6	36,1	29,1	35,4
Хаджибей	27,2	37,2	41,8	44,0	27,0	32,0	33,8	39,5	33,4	37,9	32,6	38,1
Чакинский 221	27,7	38,1	43,1	45,2	29,3	36,4	34,6	40,5	35,3	39,2	34,0	39,9

## Качество зерна ячменя ярового (2003–2005 гг.)

Сорт	Содержание белка в зерне, %		Содержание крахмала, %		Выравненность зерна, %		Масса 1000 зерен, г		Объемная масса, г/л		Пленчатость, %	
	Без удобрений	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без удобрений	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без удобрений	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без удобрений	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без удобрений	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Без удобрений	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Гонар	9,3	10,5	63,33	61,43	85,6	86,3	42,1	41,6	649	659	8,30	8,07
Атаман	9,2	10,3	62,30	60,47	80,1	81,1	39,6	41,7	605	613	8,26	8,44
Аннабель	8,7	10,5	64,07	61,27	85,1	86,2	39,5	41,8	619	630	8,70	8,39
Астория	9,2	11,0	62,63	59,23	85,3	86,0	40,5	42,2	588	598	8,99	8,77
Европрестиж	9,3	10,2	62,13	60,33	80,9	81,0	39,9	40,7	606	615	8,60	8,36
Зевс	8,9	9,7	60,93	58,37	81,8	84,0	39,1	41,0	607	623	9,02	8,92
Лука	9,2	10,8	60,70	57,83	82,6	85,0	43,9	45,4	591	602	9,20	9,09
Нутанс 278	9,1	11,0	60,00	58,57	85,7	86,5	44,4	45,9	623	635	9,25	9,16
Нежеголь	8,6	9,8	61,13	59,53	84,3	85,8	41,3	43,2	629	639	9,10	8,92
Нур	8,7	10,0	62,20	59,40	76,6	79,3	39,9	41,2	583	593	9,16	8,95
Одесский 115	9,4	10,6	64,57	60,07	85,0	85,6	40,4	41,8	612	623	8,51	8,29
Приазовский 9	9,4	10,7	63,50	61,10	85,0	85,6	43,0	44,4	608	628	8,68	8,49
Стимул	9,3	10,7	62,67	61,07	83,0	85,0	41,5	43,0	601	618	9,24	9,17
Симон	9,4	10,1	60,20	59,20	82,8	85,1	40,7	42,4	618	629	9,02	8,93
Хаджибей	9,1	10,9	61,17	59,90	83,8	84,4	40,8	42,6	614	625	9,17	9,03
Чакинский 221	9,2	10,3	62,23	60,37	85,0	85,6	41,5	43,4	626	635	8,83	8,72

Сравнивая полученные в опытах показатели качества зерна с требованиями ГОСТ 5060–86 к товарным партиям пивоваренного ячменя, можно сделать вывод, что по содержанию белка в зерне все шестнадцать сортов на обоих агрофонах соответствовали стандарту. В среднем за три года содержание белка в зерне не превышало 11,0 % (см. табл. 2), в вариантах без внесения удобрений белка в зерне у разных сортов было в пределах 8,6...9,3 %.

Для характеристики качества пивоваренного ячменя большое значение имеет крупность и выравненность зерна, пленчатость и другие показатели.

Содержание крупного зерна – это сход с сита  $20 \times 2,5$  мм. Норма по ГОСТ 5060–86 не менее 85 % для первого и 60 % для второго классов. Крупное зерно содержит больше веществ, определяющих плотность пива, оно более равномерно замачивается, менее греется при соложении, что уменьшает потери на рост. Крупность, а также выравненность зерна по размеру (сумма наиболее крупных смежных фракций в процентах к навеске) служат сортовыми признаками. Есть типично мелкозерные и крупнозерные сорта, хотя при формировании данных признаков определенное влияние оказывают агротехнические мероприятия, погодные условия.

В стандарте есть ограничительная норма по содержанию мелких зерен, проходящих через сито с размерами отверстий  $2,2 \times 2,0$  мм, не более 10 %.

В наших опытах зерно ячменя отличалось хорошей выравненностью. Сорта Гонар, Аннабель, Астория, Нутанс 278, Одесский 115, Приазовский 9, Чакинский 221 имели выравненность зерна 85,0...86,5 %. Другие сорта также отличались крупным зерном – выравненность была более 80 %.

Для характеристики качества пивоваренного ячменя имеет значение содержание наружных оболочек (пленчатость), поскольку при повышенной пленчатости снижается экстрактивность, и может ухудшаться вкус пива из-за имеющихся в оболочках горьких веществ, переходящих в сусло. У сортов, рекомендуемых в список пивоваренных, согласно ГОСТ 5060–86, пленчатость не должна превышать 90 %. В наших исследованиях сорта Гонар, Атаман, Аннабель, Астория, Европрестиж, Одесский 115, Приазовский 9, Чакинский 221 имели пленчатость зерна менее 9 %.

Важнейшие показатели – экстрактивность ячменного зерна или количество сухих веществ, способны при определенных условиях перейти под действием ферментов солода в раствор. Экстрактивные вещества образуются в основном из крахмала зерна, содержание которого обычно тем выше, чем ниже белковость.

Анализ этих показателей в нашем опыте показывает обратную зависимость, то есть, чем меньше зерно различных сортов содержало белка, тем больше в нем было крахмала. На фоне без удобрений, где белковость зерна всех сортов не превышала 9,3 %, содержание крахмала в зерне было выше 60 %. При внесении  $N_{60}P_{60}K_{60}$  содержание белка в зерне было несколько выше – 9,7...10,9 %, крахмала на 2,0...4,0 % ниже, чем на фоне без удобрений.

Т.В. Горпинченко, З.Ф. Аниканова в своей работе [4] отмечают высокую степень корреляции между содержанием белка и крахмала в зерне (коэффициент корреляции –0,97) и между экстрактивностью и содержанием крахмала в зерне (коэффициент корреляции –0,95).

Таким образом, достаточно надежным критерием оценки пивоваренных сортов ячменя, влияющим на важнейший технологический показатель – экстрактивность, остается содержание крахмала и белка в зерне.

### **Выводы**

1. Сорты Аннабель, Астория, Чакинский 221, Европрестиж, Приазовский 9, которые формируют урожай выше стандарта или на уровне его, можно рекомендовать для внедрения в производство.

2. Почвенно-климатические условия Тамбовской области позволяют выращивать пивоваренные сорта ячменя. Ряд сортов, такие как Гонар, Аннабель, Астория, Одесский 115, Приазовский 9, Чакинский 221 при урожайности 35...40 ц/га стабильно обеспечивают качество, соответствующее ГОСТу 5060–86 для пивоваренных сортов.

### *Список литературы*

1. Продуктивность и качество зерна отечественных и зарубежных сортов ярового двурядного ячменя в центральном Нечерноземье / Н.М. Власенко [и др.] // Совершенствование селекционно-генетических методов при выведении сортов зерновых и кормовых культур для Нечерноземья : сб. науч. тр. НИИСХ ЦРНЗМ. – М., 1984. – С. 176–180.

2. Горшкова, В.А. Результаты селекции ярового ячменя в Центрально-Черноземной полосе / В.А. Горшкова // Селекция и сортовая агротехника зерновых культур. – М., 1980. – 256 с.

3. Горшкова, В.А. Яровой ячмень / В.А. Горшкова, В.Т. Рымарь. – Воронеж : Издательско-полиграфическая фирма «Воронеж», 1998. – 310 с.

4. Электронный ресурс. – Режим доступа : [www.cnsnb.ru/journals/2002/0405/00443263/PART2/1.htm](http://www.cnsnb.ru/journals/2002/0405/00443263/PART2/1.htm), свободный.

---

### **Sort and Elements of Agrotechnics as Factors Influencing Yield and Quality of Spring Barley Crops in Conditions of Tambov Region**

**A.V. Kulyaev, A.K. Shipovsky**

*Inspection in Tambov Region – Branch of “State Sort Commission”;  
Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk*

**Key words and phrases:** agrotechnics; protein; level off; crops; quality; soil; sort; fertilizer.

**Abstract:** In accordance with the results of the research the following conclusions can be made: the sorts Annabel, Astoria, Chakinsky 221, Europrestige and Priazovsky 9, which give the yield above the standard or at its level, can be recommended for production. Soil and climatic conditions of Tambov region enable to grow brewing sorts of barley. The number of sorts like Gonar, Annabel, Astoria, Odessky 115, Priazovsky 9 and Chakinsky 221 have the yield of 35 to 40 centners per hectare and their quality meets the requirements of GOST 5060-86 for brewing sorts.

---

© А.В. Куляев, А.К. Шиповский, 2008