

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПИВОВАРЕННЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ
В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ

V.K. Yakovlev, A.Yu. Pershakov,
R.I. Belkina

PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF MALTING BARLEY IN NORTHERN TRANS-URALS

Яковлев В.К. – соискатель каф. технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: raisa-medvedko@mail.ru

Першаков А.Ю. – асп. каф. технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: pershakov.93@mail.ru

Белкина Р.И. – д-р с.-х. наук, ст. науч. сотр., проф. каф. технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: raisa-medvedko@mail.ru

Yakovlev V.K. – Fellow-Applciant, Chair of Production Technology, Storage and Processing of Plant Growing Production, State Agricultural University of Northern Trans-Urals, Tyumen. E-mail: raisa-medvedko@mail.ru

Pershakov A.Yu. – Post-Graduate Student, Chair of Production Technology, Storage and Processing of Plant Growing Production, State Agricultural University of Northern Trans-Urals, Tyumen. E-mail: pershakov.93@mail.ru

Belkina R.I. – Dr. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Prof., Chair of Production Technology, Storage and Processing of Plant Growing Production, State Agricultural University of Northern Trans-Urals,, Tyumen. E-mail: raisa-medvedko@mail.ru

Исследования проведены в 2015–2016 гг. в северной лесостепи Тюменской области на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почвенный покров опытного поля – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый по гранулометрическому составу. Предшественник в опыте – однолетние травы. Пивоваренные сорта ячменя (Жана, Беатрис, Балтика, Пейджаз, Омский 85) высевались на двух фонах минерального питания: умеренном, где удобрения рассчитывались на урожайность зерна 3 т/га, и повышенном (NPK – в расчёте на урожайность 4 т/га). За стандарт взят районированный сорт Ача (пивоваренный и ценный по качеству). Изучаемые сорта в оба года исследований сформировали достаточно высокую урожайность (более 4 т/га) как на умеренном, так и на повышенном фоне минеральных удобрений. По урожайности выделились два сорта, которые превзошли стандарт: Беатрис и Омский 85. Урожайность сорта Беатрис в среднем за годы исследова-

ний достигла на умеренном фоне 5,54 т/га, на повышенном – 5,87 т/га, сорта Омский 85 – 5,59 и 5,86 т/га по фонам соответственно. Наиболее высокую массу 1000 зёрен формировали сорта Жана (49,3–54,0 г) и Беатрис (49,4–54,3 г). Натура зерна у сортов ячменя соответствовала требованиям ГОСТа на продовольственное зерно (не менее 630 г/л). Высокая натура зерна отмечена у сортов Беатрис (668–674 г/л) и Балтика (664–666 г/л). Все сорта отличались высокой выравненностью зерна: 89–96 %. По содержанию белка зерно изучаемых сортов ячменя соответствовало требованиям на пивоваренное (не более 12 %).

Ключевые слова: сорта ячменя, урожайность, натура, выравненность, содержание белка, Северное Зауралье.

The researches were conducted in 2015–2016 in the northern forest-steppe of Tyumen Region on experimental field of Northern Trans-Urals SAU. Soil cover of experimental field was livivous

chernozyom, loam for grading on particle size distribution. The predecessors in the experiment were annual grasses. Malting barley varieties (Jean, Beatrice, Baltika, Pages, Omsk 85) were sown on two backgrounds of mineral nutrition: moderate where fertilizer was calculated for the grain yield of 3 t/hectare and higher (NPK – based on yield of 4 t/hectare). For standard homologated cultivar Acha (brewing and valuable quality) was taken. Studied varieties in both years of the studies formed sufficiently high yield (over 4 t/hectare) as moderate and high background of mineral fertilizers. Two grades which surpassed the standard on productivity were allocated: Beatrice and Omsky 85. The crop variety of Beatrice in average during the years of research has reached at moderate background 5.54 t/hectare, at elevated – 5.87 t/hectare, the variety Omskaya 85 – and 5.59 and 5.86 t/hectare, on the backgrounds respectively. The highest weight of 1000 grains was formed by the varieties of Jean (to 49.3–54.0 g) and Beatrice (49.4–54.3 g). Grain nature at grades of barley conformed to requirements of state standard specification of foodgrain (not less than 630 g/l). High nature of the variety was noted in Beatrice (668–674 g/l) and Baltic (664–666 g/l). All varieties differed in high uniformity of grain: 89–96 %. On protein content the grain of studied varieties of barley conformed to the requirements on brewing (not more than 12 %).

Keywords: *barley varieties, productivity, nature, uniformity, protein content, Northern Trans-Urals.*

Введение. Зерно ячменя – ценное сырьё для производства солода в пивоваренной промышленности. В Тюменской области ячмень используется в основном как зернофуражная культура. Пивоваренные предприятия из-за отсутствия солодовен работают на привозном солоде. Вместе с тем отдельные партии зерна ячменя поставляются товаропроизводителями области для пивоваренных целей в другие регионы.

В ГАУ Северного Зауралья проводятся исследования по созданию новых сортов ячменя разностороннего использования [1–9].

Исследованиями по качеству зерна сортов пивоваренного ячменя в Северном Зауралье установлен наиболее лимитирующий показатель относительно требований действующего

ГОСТА – способность прорастания [10, 11]. Качество солода, полученного из зерна районированных сортов пивоваренного ячменя Ача и Челябинский 99, находилось в пределах требований второго класса государственного стандарта. Содержание белка в зерне варьировало по агроклиматическим зонам области у сорта Ача от 11,2 до 12,3 %, у сорта Челябинский 99 – от 11,7 до 13,2 %.

Один из важнейших элементов технологии, регулирующих продуктивность зерновых культур, – удобрения. Известно, что сорта неоднозначно реагируют на уровень минерального питания [12]. Особенный подход к применению удобрений необходим при возделывании пивоваренных сортов ячменя [13].

Цель исследований. Выявление потенциала продуктивности сортов пивоваренного ячменя на разных фонах минерального питания.

Задачи исследований: изучение урожайности и качества зерна сортов ячменя в связи с влиянием умеренного и повышенного фонов минерального питания.

Материал и условия проведения исследований. Исследования проведены в 2015–2016 гг. в северной лесостепи Тюменской области на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почвенный покров опытного поля – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый по гранулометрическому составу. По химическому составу почва характеризуется средним содержанием гумуса в пахотном слое, средней обеспеченностью фосфором, калием и низкой – азотом, слабокислой реакцией почвенного раствора. Предшественник в опыте – однолетние травы.

Сорта, изучаемые в опыте: районированный – Ача (пивоваренный и ценный по качеству), принятый за стандарт; изучаемые – Жана, Беатрис, Балтика, Пейджаз, Омский 85. Сорта Балтика и Пейджаз – выделены при изучении сортообразцов ячменя коллекции ВИР в Тюменской области М.В. Губановым [4] как лучшие по пивоваренным свойствам.

Сорта высевались на двух фонах минерального питания: умеренном, где удобрения рассчитывались на урожайность зерна 3 т/га, и повышенном: NPK – в расчёте на урожайность 4 т/га.

Метеорологические условия 2015 г. отличались повышенной температурой воздуха относительно среднемноголетних данных в мае и июне и незначительно сниженной в июле и августе. Осадки выпадали относительно равномерно, их количество было близким к норме. В 2016 г. наблюдалось неравномерное распределение осадков в течение вегетационного периода. Дефицит их был в мае и августе и избыток – в июле. Температура воздуха находилась в пределах, близких к среднемноголетнему уровню.

Результаты исследований и их обсуждение. Урожайность сортов ячменя в 2015 г. на умеренном фоне варьировала по сортам от 4,34 до 5,57 т/га (табл. 1). Превысили стандарт два сорта: Беатрис (+0,34 т/га) и Омский 85 (+0,30 т/га). Значительно уступил стандарту сорт Балтика – снижение урожайности на

0,89 т/га. Ниже стандарта сформировал урожайность и сорт Жана – на 0,36 т/га.

На повышенном фоне уровень урожайности стандарта (5,40 т/га) превысили те же сорта, что и на умеренном фоне: Омский 85 (+ 0,33 т/га) и Беатрис (+0,43 т/га). Существенно уступили стандарту сорта Балтика и Жана – на 0,74 и 0,44 т/га соответственно.

В условиях 2016 г. урожайность сортов ячменя на умеренном фоне изменялась от 4,57 до 5,65 т/га, на повышенном – от 4,36 до 5,98 т/га. Существенно выше, чем у стандарта, сформировал урожайность сорт Беатрис: превышение 0,34 т/га на умеренном фоне и 0,43 т/га – на повышенном. На повышенном фоне выделился также сорт Омский 85 (+0,33 т/га). На этом фоне значительно снизили урожайность относительно стандарта сорта Балтика и Жана: на 1,18 и 0,75 т/га соответственно.

Таблица 1

Урожайность сортов ячменя на разных фонах минерального питания

Сорт	2015 г.	2016 г.
Умеренный фон		
Ача st	5,23	5,31
Омский 85	5,53	5,65
Пейджаз	5,35	5,41
Балтика	4,34	4,57
Жана	4,87	4,87
Беатрис	5,57	5,50
Повышенный фон		
Ача st	5,40	5,54
Омский 85	5,73	5,98
Пейджаз	5,43	5,67
Балтика	4,45	4,36
Жана	4,77	4,79
Беатрис	5,83	5,91
НСР ₀₅ для сортов	0,29	0,32
НСР ₀₅ для фонов	0,25	0,22

В целом следует отметить относительно высокую продуктивность сортов ячменя в оба года исследований – не менее 4 т/га. Повышенный фон удобрений оказал положительное влияние на урожайность только отдельных сортов. В 2015 г. достоверное превышение отмечено у сорта Беатрис (+0,26 т/га), в 2016 г. – у этого же

сорта (+0,41 т/га), а также у сортов Омский 85 (+0,33 т/га) и Пейджаз (+0,26 т/га).

Таким образом, по урожайности можно выделить два сорта, которые превзошли стандарт: Беатрис и Омский 85. Урожайность сорта Беатрис в среднем за годы исследований составила на умеренном фоне 5,54 т/га, на повышенном –

5,87 т/га, сорта Омский 85 – 5,59 и 5,86 т/га по фонам соответственно.

Для пивоваренного ячменя большое значение имеет масса 1000 зёрен. Учёные Сибири считают, что хорошее зерно пивоваренного яч-

меня должно иметь величину этого показателя не ниже 42 г [13]. Изучаемые сорта ячменя в нашем опыте отвечали этому уровню, за исключением сорта Балтика, у которого масса 1000 зёрен составила 38,3–40,7 г (табл. 2).

Таблица 2

Масса 1000 зёрен сортов ячменя на разных фонах минерального питания, г

Сорт	2015 г.	2016 г.
Умеренный фон		
Ача st	48,7	49,3
Абалак	47,3	47,1
Омский 85	45,3	45,3
Пейджаз	46,9	46,6
Балтика	40,7	39,8
Жана	49,3	50,7
Беатрис	50,3	52,1
Повышенный фон		
Ача st	49,3	50,2
Абалак	50,1	52,1
Омский 85	46,6	45,8
Пейджаз	47,7	47,9
Балтика	38,3	40,0
Жана	50,7	54,0
Беатрис	49,4	54,3
НСР ₀₅ для сортов	1,8	2,2
НСР ₀₅ для фонов	1,3	1,5

Наиболее высокую величину данного признака сформировали сорта Жана (49,3–54,0 г) и Беатрис (49,4–54,3 г). У этих же сортов заметно проявилось влияние повышенного фона удобрений: масса 1000 зёрен увеличилась на 3,3 и 2,2 г соответственно.

Натура зерна определяет его плотность, выполненность и полновесность. Чем выше натура, тем ценнее зерно для переработки. ГОСТ на высококачественное продовольственное зерно ячменя предусматривает величину натуры не менее 630 г/л.

Изучаемые сорта сформировали высокую натуру зерна. В 2015 г. на умеренном фоне натура зерна у сортов составила 643–670 г/л, на повышенном – 650–672 г/л. Преимущество по данному признаку отмечено у сортов Ача (670–672 г/л), Беатрис (665–670 г/л) и Омский 85 (663–668 г/л). В условиях 2016 г. натура зерна сортов ячменя была также высокой: на умерен-

ном фоне – от 640 до 672 г/л, на повышенном – от 643 до 682 г/л. Выделились по этому показателю сорта Балтика (680–682 г/л), Беатрис (672–678 г/л) и стандарт Ача (670–672 г/л).

Важным показателем качества зерна ячменя считается его выравненность. По мнению Т.В. Горпинченко [14], лучшие результаты при переработке как крупяного, так и пивоваренного ячменя получают, если выравненность зерна не менее 85 %. Изучаемые сорта характеризовались высокой выравненностью зерна: в 2015 г. – от 90 до 96 %, в 2016 г. – от 89 до 96 %. Отмечена тенденция увеличения показателя на повышенном фоне удобрений.

Содержание белка в зерне нормируется государственным стандартом. В зерне пивоваренного ячменя оно не должно превышать 12 %. У изучаемых сортов количество белка соответствовало этому уровню. В 2015 г. на умеренном фоне содержание белка в зерне изучаемых сор-

тов составило 8,4–9,6 %, у стандарта – 9,8; на повышенном – 9,6–11,7 и 13,4 % соответственно.

В 2016 г. содержание белка в зерне сортов ячменя на умеренном фоне варьировало от 9,0 до 9,6 %, в зерне стандарта достигло 11,0 %. Повышенный фон удобрений способствовал увеличению содержания белка в зерне у всех сортов: показатели в пределах 10,2–11,9 %, у стандарта – 12,4 %.

Выводы

1. В условиях северной лесостепи Тюменской области на выщелоченном черноземе изучаемые сорта пивоваренного ячменя сформировали достаточно высокую урожайность (более 4 т/га) как на умеренном, так и на повышенном фоне минеральных удобрений. По урожайности выделились два сорта, которые превосходили стандартный сорт Ача: Беатрис и Омский 85. Урожайность сорта Беатрис в среднем за годы исследований составила на умеренном фоне 5,54 т/га, на повышенном – 5,87 т/га, сорта Омский 85 – 5,59 и 5,86 т/га по фонам соответственно.

2. Наиболее высокую массу 1000 зёрен формировали сорта Жана (49,3–54,0 г) и Беатрис (49,4–54,3 г). Натура зерна у сортов ячменя соответствовала требованиям ГОСТа на продовольственное зерно (не менее 630 г/л). Высокая натура зерна отмечена у сортов Беатрис (668–674 г/л) и Балтика (664–666 г/л). Все сорта отличались высокой выравненностью зерна: 89–96 %.

3. По содержанию белка зерно изучаемых сортов ячменя соответствовало требованиям на пивоваренное (не более 12%).

Литература

1. *Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И.* Сортовые ресурсы ячменя в Западной Сибири // *Аграрный вестник Урала.* – 2012. – № 7(99). – С. 8–10.
2. *Якубышина Л.И., Выдрин В.В., Файзуллина Г.Н.* Стабильность урожайности ярового ячменя в различных зонах Тюменской области // *Вестн. Гос. аграр. ун-та Северного Зауралья.* – 2014. – № 4 (27). – С. 30–32.
3. *Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И.* Многотипные сорта ячменя на полях Сибири // *Агропродовольственная политика России.* – 2015. – № 9 (45). – С. 50–54.
4. *Губанов М.В.* Изучение коллекции плёнчатого ячменя в северной лесостепи Тюменской области // *Вестник КрасГАУ.* – 2015. – № 2. – С. 108–112.
5. Продуктивность сортов и линий ячменя в условиях Северного Зауралья / *М.В. Губанов, А.А. Грязнов, В.М. Губанова* [и др.] // *Коняевские чтения: сб. мат-лов V Юбилейной междунар. науч.-практ. конф.:* (26–28 ноября 2015 г.). – Екатеринбург, 2016. – С. 308–311.
6. *Казак А.А., Логинов Ю.П., Якубышина Л.И.* Хозяйственная ценность морфотипов сорта ячменя Омский 86 в северной лесостепи Тюменской области // *Коняевские чтения: сб. мат-лов V Юбилейной междунар. науч.-практ. конф. (26–28 ноября 2015 г.).* – Екатеринбург, 2016. – С. 373–378.
7. *Якубышина Л.И., Нешумаева Н.А., Сидоров А.В.* Создание новых сортов ячменя для использования на кормовые цели // *Вестник КрасГАУ.* – 2016. – № 2 (113). – С. 148–152.
8. *Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И.* Импортзамещение зерновых культур в Тюменской области // *Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та.* – 2016. – № 7 (141). – С. 14–20.
9. *Якубышина Л.И.* Экологическая пластичность сортов ярового ячменя в условиях Тюменской области // *Вестн. Гос. аграр. ун-та Северного Зауралья.* – 2016. – № 3 (34). – С. 94–99.
10. *Опанасюк И.В.* Качество зерна пивоваренных сортов ячменя в условиях Северного Зауралья // *Аграрный вестник Урала.* – 2012. – № 2. – С. 13–15.
11. Качество зерна образцов плёнчатого и голозёрного ячменя в условиях Северного Зауралья / *Р.И. Белкина, М.В. Губанов, А.А. Грязнов* [и др.] // *Агропродовольственная политика России.* – 2015. – № 10 (46). – С. 22–25.
12. *Ториков В.Е., Мельникова О.В., Бакаев А.А.* Влияние условий возделывания на урожайность ярового ячменя // *Вестн. Брянск. гос. с.-х. академии.* – 2009. – № 3. – С. 38–43.

13. Пивоваренный ячмень в Западной Сибири: метод. рекомендации / под общ. ред. А.Н. Власенко. – Новосибирск, 2000. – 52 с.
14. Горпинченко Т.В. Оценка качества сортов сельскохозяйственных культур как сырья для переработки. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2008. – 151 с.

Literatura

1. Loginov Ju.P., Kazak A.A., Jakubyschina L.I. Sortovye resursy jachmenja v Zapadnoj Sibiri // Agrarnyj vestnik Urala. – 2012. – № 7(99). – S. 8–10.
2. Jakubyschina L.I., Vydrin V.V., Fajzullina G.N. Stabil'nost' urozhajnosti jarovogo jachmenja v razlichnyh zonah Tjumenskoj oblasti // Vestn. Gos. agrar. un-ta Severnogo Zaural'ja. – 2014. – № 4 (27). – S. 30–32.
3. Loginov Ju.P., Kazak A.A., Jakubyschina L.I. Mnogotipnye sorta jachmenja na poljah Sibiri // Agroproduktivnost' politika Rossii. – 2015. – № 9 (45). – S. 50–54.
4. Gubanov M.V. Izuchenie kollekcii pljonchatogo jachmenja v severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 2. – S. 108–112.
5. Produktivnost' sortov i linij jachmenja v uslovijah Severnogo Zaural'ja / M.V. Gubanov, A.A. Grjaznov, V.M. Gubanova [i dr.] // Konjaevskie chtenija: sb. mat-lov V Jubilejnoy mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: (26–28 nojabrja 2015 g.). – Ekaterinburg, 2016. – S. 308–311.
6. Kazak A.A., Loginov Ju.P., Jakubyschina L.I. Hozjajstvennaja cennost' morfotipov sorta jachmenja Omskij 86 v severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti // Konjaevskie chtenija: sb. mat-lov V Jubilejnoy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (26–28 nojabrja 2015 g.). – Ekaterinburg, 2016. – S. 373–378.
7. Jakubyschina L.I., Neshumaeva N.A., Sidorov A.V. Sozdanie novyh sortov jachmenja dlja ispol'zovanija na kormovye celi // Vestnik KrasGAU. – 2016. – № 2 (113). – S. 148–152.
8. Loginov Ju.P., Kazak A.A., Jakubyschina L.I. Importozameshhenie zernovyh kul'tur v Tjumenskoj oblasti // Vestn. Alt. gos. agrar. un-ta. – 2016. – № 7 (141). – S. 14–20.
9. Jakubyschina L.I. Jekologicheskaja plastichnost' sortov jarovogo jachmenja v uslovijah Tjumenskoj oblasti // Vestn. Gos. agrar. un-ta Severnogo Zaural'ja. – 2016. – № 3 (34). – S. 94–99.
10. Opanasjuk I.V. Kachestvo zerna pivovarennyh sortov jachmenja v uslovijah Severnogo Zaural'ja // Agrarnyj vestnik Urala. – 2012. – № 2. – S. 13–15.
11. Kachestvo zerna obrazcov pljonchatogo i golozjornogo jachmenja v uslovijah Severnogo Zaural'ja / R.I. Belkina, M.V. Gubanov, A.A. Grjaznov [i dr.] // Agroproduktivnost' politika Rossii. – 2015. – № 10 (46). – S. 22–25.
12. Torikov V.E., Mel'nikova O.V., Bakaev A.A. Vlijanie uslovij vozdeleyvanija na urozhajnost' jarovogo jachmenja // Vestn. Brjansk. gos. s.-h. akademii. – 2009. – № 3. – S. 38–43.
13. Pivovarennyj jachmen' v Zapadnoj Sibiri: metod. rekomendacii / pod obshh. red. A.N. Vlasenko. – Novosibirsk, 2000. – 52 s.
14. Gorpinchenko T.V. Ocenka kachestva sortov sel'skohozjajstvennyh kul'tur kak syr'ja dlja pererabotki. – M.: Izd-vo RGAU-MSHA, 2008. – 151 s.

