

**КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГОЛОЗЁРНОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Гладких А.В., Рендов Н.А., Некрасова Е.В., Мозылева С.И., Калошин А.А.

**Реферат.** В 2011-2014 гг. на малом опытном поле Омского ГАУ на лугово-чернозёмной среднемошной малогумусовой среднесуглинистой почве были проведены исследования по изучению влияния сроков сева и средств химизации на посевные и технологические качества зерна голозёрного ячменя. Высевался сорт голозёрного ячменя Омский голозёрный 2, который характеризуется повышенным содержанием жира и лизина. Изучались три срока сева (II декада мая, III декада мая, I декада июня) и три фона химизации (без химизации, гербициды, гербициды + удобрения). Энергия прорастания семян, полученных с вариантов без химизации, составила 88,7 %. При обработке посевов гербицидами этот показатель повышался на 1,7 %, при внесении азотных удобрений снижался до 85 %. Независимо от фона химизации энергия прорастания уменьшалась от раннего срока посева к позднему, с 91 % при первом сроке посева, до 89,7 % - при втором и 85 % при посеве в июне. Анализ лабораторной всхожести показал незначительные изменения между вариантами. На фоне без средств химизации всхожесть зерна составляла 95%, при обработке посевов баковой смесью гербицидов всхожесть повышалась на 1 %, с применением удобрений и гербицидов на 0,6 %. Небольшое снижение всхожести происходит при изменении срока посева от раннего к позднему на 0,4 и 1,1 %. Наибольшая масса 1000 семян отмечалась на более поздних посевах при внесении удобрений и обработке гербицидами 33,68-33,98 г, на фоне гербицидов 33,34-33,84 г, без средств химизации 32,67-32,95 г. Более высокие показатели природы отмечались в зерне, полученном на фоне с применением гербицидов и в среднем по срокам сева составили 602,7 г/л. На фоне удобрений и гербицидов – 596 г/л, без применения химизации – 587,7 г/л. В зависимости от срока сева натура снижалась от раннего срока сева к позднему (с 613,7 г/л до 575 г/л). Содержание белка в зерне при опрыскивании посевов ячменя гербицидами выше на 0,3 %, при внесении азотного удобрения – на 1,02 % по сравнению с вариантом без химизации. При посеве во второй декаде мая содержание белка в зерне голозёрного ячменя – 15,61 %, при посеве на декаду позже происходит снижение на 0,06 %, на две декады – на 0,27 %.

**Ключевые слова:** ячмень, всхожесть, энергия прорастания, масса 1000 семян, натура, белок.

**Введение.** Преимущество плёнчатых форм ячменя – в более высокой урожайности зерна. По результатам сортоиспытания за 2012-2014 гг. в южной лесостепи Омской области сорт Омский голозёрный 2 уступал стандарту плёнчатого сорта Омский 95 всего 2,3 ц/га [1]. По данным сотрудников Сибирского НИИСХ, за 2001-2006 гг. Омский голозёрный 2 даже превосходил плёнчатый сорт Омский 89 на 1,6 ц/га [2].

В Костанайской области Республики Казахстан у ряда линий голозёрного ячменя урожайность оказалась выше, чем у плёнчатого стандарта Медикум 85 на 12,1-14,8 % [3]. По данным Н.А. Сурина, в Красноярском крае сорт голозёрного ячменя Оскар имел урожайность как стандарт плёнчатого Красноярский 80 – 3,2 т/га [4]. По данным 93 экспериментальных станций Канады, урожайность голозёрного ячменя составила 88% от урожайности плёнчатого [5]. В опытах С.С. Кролевца урожайность коллекционных образцов голозёрного ячменя колебалась от 2,18 до 5,87 т/га, а плёнчатых – от 2,29 до 5,8 т/га. Стандарт голозёрного ячменя Омский голозёрный 1 обеспечивал урожайность 4,67 т/га, плёнчатый – Омский 88 – 4,61 т/га [6].

По содержанию крахмала сорта голозёрного ячменя превосходили плёнчатые, хотя это в сильной степени зависит от условий выращивания. По содержанию же жира обычно голозёрные сорта превосходят плёнчатые [7]. Преимущество голозёрного ячменя над плёнчатым, отмеченное М. Oscarsson, в содержании белка – до 1,6-4,0 % [8].

**Условия, материалы и методы исследований.** Полевые опыты были проведены в 2011-2014 гг. на опытном поле Омского ГАУ. Почва опытного участка лугово-чернозёмная среднемошная малогумусовая среднесуглинистая. Содержание гумуса в слое 0-20 см – 3,9 %. Сорт ячменя Омский голозёрный 2 [9] высеивали в три срока: 14-18 мая, 25-28 мая и 4-6 июня с коэффициентом высева 4,5 млн всхожих зёрен на гектар. Использовали три фона химизации: без химизации (О), гербициды (Г) и гербициды+удобрения (Г+У). Аммиачную селитру (N<sub>60</sub>) перед посевом врезали дисковой сеялкой. Баковую смесь гербицидов (пума Супер 7,5 - 0,8 л/га и секатор Турбо – 75 мл/га) применяли в фазу кущения ячменя с расходом рабочей жидкости 200 л/га. Опрыскивание проводили ранцевым опрыскивателем. Ячмень возделывался в севообороте пар-пшеница-

Таблица 1 – Энергия прорастания семян голозёрного ячменя, %

Фон химизации	Срок сева	Год				
		2011	2012	2013	2014	в среднем
О	14-8.05	90	90	88	98	91,5
	25-8.05	93	85	93	90	90,2
	4-6.06	93	80	80	80	83,2
Г	14-8.05	92	90	91	97	92,5
	25-8.05	92	83	92	97	91,0
	4-6.06	94	84	78	90	86,5
Г+У	14-8.05	92	86	90	88	89,0
	25-8.05	93	84	94	80	87,8
	4-6.06	94	80	76	89	85,2

Таблица 2 – Лабораторная всхожесть семян голозёрного ячменя, %

Фон химизации	Срок сева	Год				
		2011	2012	2013	2014	в среднем
О	14-28.05	94	94	97	98	95,8
	25-28.05	94	94	98	94	95,0
	4-6.06	95	90	98	94	94,2
Г	14-18.05	96	96	96	98	96,5
	25-28.05	96	95	97	98	96,5
	4-6.06	96	94	94	96	95,0
Г+У	14-18.05	97	94	96	98	96,2
	25-28.05	97	93	96	97	95,8
	4-6.06	96	93	94	96	94,8

пшеница-ячмень. Повторность в опыте – трёхкратная, площадь делянки – 20 м<sup>2</sup>.

Полевые испытания проводили по Б.А. Доспехову согласно «Методике полевого опыта» (1985). Посевные качества семян определяли по ГОСТу 12038-84 (энергия прорастания, всхожесть), и 12042-80 (масса 1000 семян). Содержание белка в зерне – ГОСТ 10846-91, натура – ГОСТ 54895-2012.

**Анализ и обсуждение результатов исследований.** Посевные качества семян голозёрного ячменя определяли после завершения их физиологического созревания. Энергия прорастания семян, полученных на фоне без применения средств химизации, в среднем за четыре года снижалась от первого к третьему сроку сева с 91,5 до 83,2 % (табл. 1). На фоне применения баковой смеси гербицидов отмечается такая же тенденция. При посеве во второй декаде мая энергия прорастания составляла 92,5 %, на июньских посевах – 86,5 %. Следует обратить внимание, что четкой закономерности влияния изучаемых факторов на энергию прорастания не отмечается. Показатель варьирует от условий вегетационного периода. Наиболее выражено снижение энергии прорастания было в 2012 и 2014 гг. В среднем по всем фонам химизации энергия

прорастания семян с посевов 14-18 мая составила 91,0 %. Посев на декаду позже снижал этот показатель до 89,7 % (различия всего 1,3 %). С июньским сроком посева разница достигала уже 6,0 %.

На фоне без применения средств химизации, в среднем по трём срокам сева, энергия прорастания полученных семян ячменя составила 88,3 %. На фоне гербицидов она возросла до 90,0 %. Внесение азотных удобрений снижало рассматриваемый показатель до 87,3 %.

На всхожесть семян голозёрного ячменя изучаемые элементы технологии возделывания также большого влияния не оказывали. Однако и здесь отмечается тенденция снижения лабораторной всхожести семян, полученных с июньского срока сева (94,7 %), тогда как с посевов 14-18 мая, в среднем по всем фонам химизации, она составляла 96,2 % (табл. 2).

Необходимо отметить небольшое увеличение показателя лабораторной всхожести семян, полученных в вариантах с использованием гербицидов и удобрений. Всхожесть зерна с вариантов без применения средств химизации составляла 94,2–95,8 % (в зависимости от срока сева), при обработке гербицидами пока-

Таблица 3 – Масса 1000 семян голозёрного ячменя, г

Фон химизации	Срок сева	Год				
		2011	2012	2013	2014	в среднем
О	14-18.05	32,68	30,18	32,62	35,20	32,67
	25-28.05	33,27	29,79	32,05	35,70	32,70
	4-6.06	33,06	30,49	33,16	35,07	32,95
Г	14-18.05	36,16	29,98	32,15	34,95	33,31
	25-28.05	35,71	30,44	32,76	35,31	33,55
	4-6.06	34,92	31,65	33,82	34,97	33,84
Г+У	14-18.05	36,09	30,93	32,92	34,80	33,68
	25-28.05	35,97	32,92	32,04	34,83	33,94
	4-6.06	36,23	30,64	34,67	34,36	33,98

Таблица 4 – Натура зерна голозёрного ячменя, г/л

Фон химизации	Срок сева	Год				
		2011	2012	2013	2014	в среднем
О	14-28.05	652	510	648	638	612
	25-28.05	642	451	641	578	578
	4-6.06	655	459	641	538	573
Г	14-18.05	660	505	655	668	622
	25-28.05	655	552	650	585	610
	4-6.06	660	437	650	555	576
Г+У	14-18.05	666	561	643	557	607
	25-28.05	660	543	641	578	605
	4-6.06	650	472	639	542	576

Таблица 5 – Содержание белка в зерне голозёрного ячменя, %

Фон химизации	Срок сева	Год				
		2011	2012	2013	2014	в среднем
О	14-8.05	15,24	16,70	15,06	14,44	15,36
	25-8.05	15,30	16,38	15,19	13,78	15,16
	4-6.06	15,20	15,32	14,50	13,65	14,67
Г	14-8.05	15,45	16,51	15,18	14,46	15,48
	25-8.05	15,40	16,12	15,00	14,78	15,33
	4-6.06	15,32	15,71	14,44	15,66	15,28
Г+У	14-8.05	15,70	16,38	15,28	16,62	16,00
	25-8.05	15,80	16,68	15,18	17,03	16,17
	4-6.06	15,75	16,06	14,62	17,90	16,08

затель повышался до 95,0-96,5 %, при комплексном применении гербицидов и удобрений – до 94,8–96,2 %.

Определённое влияние срока сева и фона химизации сказывалось и на массе 1000 семян. В среднем за четыре года исследований масса 1000 семян была выше с делянок, где вносили удобрения и проводили обработку гербицидами – 33,68–33,98 г (табл. 3). С контрольных делянок, без применения средств химизации, показатели ниже – 32,67–32,95 г. На фоне применения гербицидов масса 1000 семян – 33,31–33,84 г. Как показывают результаты исследований, на массу 1000 семян оказывали и условия года. В годы с недостаточным увлажнением наблюдается снижение массы 1000 семян по всем вариантам опыта.

В среднем по всем фонам химизации масса

1000 семян с первого срока сева составила 33,22 г, повышаясь в вариантах более поздних посевов до 33,40–33,59 г.

В условиях южной лесостепи Тюменской области, при более благоприятном увлажнении, масса 1000 семян сорта Омский голозёрный 1 достигала 46,3 г [10, 11].

Из технологических качеств зерна голозёрного ячменя определяли натуру и содержание белка. Более высокие показатели натуры отмечались в зерне, полученном на фоне с применением гербицидов. В среднем по всем срокам сева она составила 602,7 г/л (табл. 4). Без применения средств химизации минимальные показатели 587,7 г/л, на фоне удобрений и гербицидов – 596 г/л.

Более выполненное зерно получали с более ранних сроков сева. В среднем по всем фонам

химизации натура при посеве во второй декаде мая составляла 613,7 г/л. При посеве в более поздние сроки этот показатель снижался до 597,7 и 575 г/л.

Содержание белка в зерне голозёрного ячменя, полученном на фоне без применения средств химизации, варьировало в пределах 14,67-15,36 % (табл. 5). На фоне гербицидов содержание белка возрастало до 15,28-15,48 %. На фоне удобрений и гербицидов происходило дальнейшее увеличение данного показателя до 16,00-16,17 %. Таким образом, применение средств химизации приводит к увеличению содержания белка в зерне голозёрного ячменя.

Оценивая сроки сева можно отметить более высокое содержание белка в зерне с первого срока посева 15,61 %. В зерне более поздних сроков посева содержание белка снижается до 15,55 % (посев 25-28 мая) и 15,34 % (посев 4-6 июня).

**Заключение.** Внесение азотных удобрений ( $N_{60}$ ) и обработка посевов баковой смесью гербицидов (пума Супер 7,5 – 0,8 л/га и секатор Турбо – 75 мл/га) повышают технологические качества зерна (натуру зерна и содержание белка) голозёрного ячменя, не снижая при этом посевные качества (энергию прорастания, лабораторную всхожесть и массу 1000 семян).

#### Литература

1. Рекомендации по возделыванию сортов сельскохозяйственных культур и результаты сортоиспытания в Омской области за 2014 год. Омск, 2014. 137 с.
2. Голозёрный ячмень в Западной Сибири: монография / Н.И. Аниськов [и др.]. – Омск: Сфера, 2007. 160 с.
3. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво). – Кустанай: Кустанайский печатный двор, 1996. 446 с.
4. Сурин Н.А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур Сибирской селекции и пути его совершенствования (пшеница, ячмень, овёс). – Новосибирск, 2011. 707 с.
5. Rosznagel B.G. Developing high energy Rulless feed barley for Western Canada // Proc. 4th Intern. Barley Sump., 1981. Edinburgh, UK, 1981. P. 293.
6. Кролевец С.С. Селекционная оценка сортообразцов голозёрного и плёнчатого ячменя мировой коллекции ВИР в условиях Южной лесостепи Омской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Кролевец Сергей Сергеевич. – Омск, 2007. 16 с.
7. Aniskov N.I., Krolevets S.S. Study of naced barley cultivars of the VIR World collection under conditions of the Siberian Irtysh river region // Rus. Agricultural Sci, 2008. V. 34. P. 293-295.
8. Oscarsson M., Anderson R., Solomonsson A., Aman P. Chemical composition of barley samples on dietary fibre components // J. Cereal Sci, 1996. V. 24. P. 161-170.
9. Патент 4075 Российская Федерация. Сорт ячменя ярового Омский голозёрный 2 / Аниськов Н.И. [и др.]; заявитель и патентообладатель Сиб. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. №9553693; заявл. 09.12.04; опубл. 25.05.08.
10. Опанасюк И.В. Роль сорта в получении зерна ячменя разного целевого назначения в агроклиматических зонах Тюменской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Опанасюк Ирина Владимировна. Тюмень, 2012. 16 с.
11. Опанасюк И.В., Белкина Р.И. Качество зерна сортов ячменя и факторы, определяющие его в условиях Северного Зауралья // Вестник КрасГАУ. 2012. №3. С. 63-65.

#### Сведения об авторах

Гладких Андрей Владимирович – зам. директора по производству ООО «Теплично-парниковый комбинат», e-mail: andrei\_hunter@mail.ru

Рендов Николай Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, e-mail: na.rendov@omgau.org

Некрасова Екатерина Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: ev.nekrasova@omgau.org

Мозылева Светлана Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: si.mozyleva@omgau.org

Калошин Анатолий Андреевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: aa.kaloshin@omgau.org

ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина», г. Омск, Россия.

#### GRAIN QUALITY OF HULL-LESS BARLEY DEPENDING ON THE CULTIVATION TECHNOLOGY IN THE SOUTHERN FOREST-STEPPE OF THE OMSK REGION

Gladkikh A.V. , Rendov N.A. , Nekrasova E.V. , Mozyleva S.I. , Kaloshin A.A.

**Abstract.** In 2011-2014 years on a small experimental field of Omsk State Agricultural Academy on meadow chernozem of medium-heavy low-humus medium-loamy soil the studies were carried out to study the influence of sowing time and chemicalization means on the sowing and technological qualities of hull-less barley. Omskiy 2 variety of barley was sown, which is characterized by an increased content of fat and lysine. Three terms of sowing were studied (2<sup>nd</sup> decade of May, 3<sup>rd</sup> decade of May, 1<sup>st</sup> decade of June) and three backgrounds of chemicalization (without chemicals, herbicides,

herbicides + fertilizers). The energy of seeds germination, obtained from variants without chemicals, was 88.7%. When treating herbs with herbicides, this indicator increased by 1.7%, when nitrogen fertilizers were introduced, it decreased to 85%. Regardless of the chemicalization background, the germination energy decreased from the early sowing period to the late one, from 91% at the first sowing period, to 89.7% at the second and 85% at the sowing in June. The analysis of laboratory germination showed insignificant changes between the variants. On the background without chemicalization means, the germination capacity was 95%, while cultivating a tank mix of herbicides, the germination rose to 1%, with the application of fertilizers and herbicides to 0.6%. A slight decrease in germination occurs when the sowing period changes from early to late to 0.4 and 1.1%. The largest mass of 1000 seeds was observed in later crops, when fertilizers were applied and herbicides were treated with 33.68-33.98 gram, against the background of herbicides of 33.34-33.84 gram, without chemical means of 32.67-32.95 gram. Higher values of nature were recorded in the grain, obtained on the background with the use of herbicides and on average in terms of sowing time were 602.7 gram per litre; on the background of fertilizers and herbicides of 596 gram per litre; without the use of chemicals 587.7 gram per litre. Depending on the seeding time, nature was reduced from the early sowing season to the late one (from 613.7 gram per litre to 575 gram). The protein content in the grain when spraying barley crops with herbicides is higher to 0.3%, with the addition of nitrogen fertilizer to 1.02%, compared with the variant without chemicalization. When sowing in the second decade of May, the protein content in the grain of barley is 15.61%, when sown for a decade later, there is a decrease to 0.06%, for two decades to 0.27%.

**Key words:** barley, germination, germination energy, mass of 1000 seeds, nature, protein.

#### References

1. *Rekomendatsii po vozdelevaniyu sortov selskokhozyaystvennykh kultur i rezultaty sortoispytaniya v Omskoy oblasti za 2014 god.* [Recommendations for the cultivation of agricultural crops varieties and the results of variety testing in the Omsk region for 2014]. Omsk, 2014. P. 137.
2. *Golozornyy yachmen v Zapadnoy Sibiri: monografiya.* [Hull-less barley in Western Siberia: monograph]. / N.I. Aniskov [and others]. Omsk: Sfera, 2007. P. 160.
3. Gryaznov A.A. *Yachmen Karabalykskiy (korm, krupa, pivo).* [Barabakskiy barley (forage, croup, beer)]. Kustanay: Kustanayskiy pechatnyy dvor, 1996. P. 446.
4. Surin N.A. *Adaptivnyy potentsial sortov zernovykh kultur Sibirskoy seleksii i puti ego sovershenstvovaniya (pshenitsa, yachmen, ovos).* [Adaptive potential of varieties of grain crops of Siberian selection and ways to improve it (wheat, barley, oats)]. Novosibirsk, 2011. P. 707.
5. Rossnagel B.G. Developing high energy Rulless feed barley for Western Canada // Proc. 4th Intern. Barley Sump., 1981. Edinburgh, UK, 1981. P. 293.
6. Krolevets S.S. *Selektsionnaya otsenka sortobraztsov golozornogo i plenchatogo yachmenya mirovoy kolleksii VIR v usloviyakh Yuzhnoy lesostepi Omskoy oblasti: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.05.* (Selective evaluation of the varieties of hull-less and scarious barley of the world collection of VIR in the conditions of the Southern forest-steppe of the Omsk region: the author's abstract of Ph.D. of Agricultural sciences thesis. 06.01.05). / Krolevets Sergey Sergeevich. Omsk, 2007. P. 16.
7. Aniskov N.I., Krolevets S.S. Study of naced barley cultivars of the VIR World collection under conditions of the Siberian Irtysh river region // Rus. Agricultural Sci, 2008. V. 34. P. 293-295.
8. Oscarsson M., Anderson R., Solomonsson A., Aman P. Chemical composition of barley samples on dietary fibre components // J. Cereal Sci, 1996. V. 24. P. 161-170.
9. Patent 4075 *Rossiyskaya Federatsiya. Sort yachmenya yarovogo Omskiy golozornyy 2 / Aniskov N.I. [i dr.]; zayavitel i patentoobladatel Sib. nauch.-issled. in-t sel. khoz-va. №9553693; zayavl. 09.12.04; opubl. 25.05.08.* (Patent 4075 The Russian Federation. Omskiy goloxernuy 2 variety of spring barley. / Aniskov N.I. [and other]; Applicant and patent owner is Siberian Scientific and Research Institute of villages. Households. №9553693; Claimed. 09.12.04; Publ. 25.05.08).
10. Opanasyuk I.V. *Rol sorta v poluchenii zerna yachmenya raznogo tselevogo naznacheniya v agroklimaticheskikh zonakh Tyumenskoy oblasti: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.01.* (The role of the variety in obtaining barley grain for various purposes in the agroclimatic zones of the Tyumen region: the author's abstract of Ph.D. of Agriculture: 06.01.01). Opanasyuk Irina Vladimirovna. Tyumen', 2012. 16 s.
11. Opanasyuk I.V., Belkina R.I. The quality of grains of barley varieties and the factors that determine it in the conditions of the Northern Zauralye. [Kachestvo zerna sortov yachmenya i faktory, opredelyayuschie ego v usloviyakh Severnogo Zauralya]. // *Vestnik KrasGAU. – The Herald of Krasnodar State Agrarian University.* 2012. №3. P. 63-65.

#### Authors:

Gladkikh Andrey Vladimirovich – deputy Director of Production of LLC “Greenhouse Combine”, e-mail: andrei\_hunter@mail.ru

Rendov Nikolay Aleksandrovich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, e-mail: na.rendov@omgau.org

Nekrasova Ekaterina Viktorovna – Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor, e-mail: ev.nekrasova@omgau.org

Mozyleva Svetlana Ivanovna – Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor, e-mail: si.mozyleva@omgau.org

Kaloshin Anatoly Andreevich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, e-mail: aa.kaloshin@omgau.org  
Omsk State University named after. P.A. Stolypin, Omsk, Russia.