

7. Vlasenko N.G., Korotkikh N.A. Polevye kapustovye kultury v Zapadnoy Sibiri // RASKhN. Sib. otd-nie, SibNIIZKhim. – Novosibirsk, 2004. – 152 s.
8. Kurppa S., Ollula A. (1993). Optimizing insect pest control and nitrogen fertilizing of the summer turnip rape (*Brassica campestris sativa*) // Agric. Sci. Finl. 2, 149-160.
9. Osmolovskiy G.Ye. Entomologiya / G.Ye. Osmolovskiy, N.V. Bondarenko. – L.: Kolos, 1 973. – S. 205-208.
10. Metodika i tekhnika ucheta sornyakov // Nauch. trudy NIISKh Yugo-Vostoka. – Saratov, 1969. – Vyp. 26. – 196 s.
11. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1979. – 416 s.



УДК 633.161

**М.Б. Хоконова**  
M.B. Khokonova

## СОХРАННОСТЬ РАСТЕНИЙ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА И НОРМАХ ВЫСЕВА

### THE SURVIVAL OF WINTER BARLEY PLANTS OF WHEN USING DIFFERENT SOWING DATES AND RATES

**Ключевые слова:** озимый ячмень, гидротермические условия, сроки посева, нормы высева, запас продуктивной влаги, фенологические фазы, осенняя вегетация, сумма среднесуточных температур, сохранность растений, зимостойкость.

Перезимовка растений озимых хлебов зависит от многих условий. Важное значение имеет при этом фаза развития растений перед уходом в зиму и подготовка растений к успешной зимовке. Однако сохранность растений при перезимовке во многом определяется гидротермическими условиями от прекращения осенней до возобновления весенней вегетации. В связи с этим целью исследований являлось сравнение гидротермических условий в годы проведения исследований и их влияние на сохранность растений озимого ячменя в зависимости от сроков посева и норм высева. В качестве объектов исследования использовались сорта озимого ячменя Михайло и Козырь, допущенные к использованию в Северокавказском регионе. Опыты размещали на выщелоченном черноземе, наиболее распространенном в предгорной зоне Кабардино-Балкарии. Данные по запасам влаги в почве по фазам роста и развития озимого ячменя в осенний период по срокам посева показывают, что во все годы исследований наибольший запас отмечался при посеве с 10 по 20 октября. В этот период запас влаги составлял 25-30 мм, что является оптимальным условием для появления нормальных и дружных всходов. Особенно это было заметно в 2015 г., когда количество осадков в осенний период существенно превышало среднемноголетние показатели. Сумма среднесуточных температур и количество осадков при ранних сроках посева были выражены более высокими показателями к моменту прекращения осенней вегетации, чем при поздних сроках посева. Аналогичное явление мы наблюдали и по межфазному периоду кушение-прекращение осен-

ней вегетации. Сравнение числа растений перед уходом в зиму с числом растений после перезимовки показывает, что при раннем и позднем сроках посева процент потери растений повышается. Посев семян озимого ячменя с 1 по 10 октября с нормой высева 5,5 млн всхожих семян на 1 га обеспечивает лучшую сохранность растений в осенне-зимний период, что способствует в дальнейшем повышению его продуктивности.

**Keywords:** winter barley, hydrothermal conditions, sowing dates, sowing rates, available moisture storage, phenological phases, autumn growth, accumulated average daily temperatures, plant survival, winter hardiness.

Over-wintering of winter cereal crops depends on many conditions. The phase of plant development before over-wintering and plant preparation for successful over-wintering is particularly important. However, plant survival during over-wintering is largely determined by the hydrothermal conditions between the autumn growth cessation and spring growth beginning. In this regard, the research goal was to compare the hydrothermal conditions on the years of research and their impact on the survival of winter barley plants depending on the sowing dates and sowing rates. The research targets were two winter barley varieties Mikhaylo and Kozyr released for the North Caucasian region. The trials were conducted on leached chernozem, the most common soil in the foothill zone of Kabardino-Balkaria. The data on soil moisture storage according to the growth and development stages of winter barley in the autumn period by sowing dates show that on all the years of research the greatest moisture storage was observed when the crop was sown between the 10th and 20th of October. During this period, the moisture storage made 25-30 mm, which was the optimal amount for the emergence of normal and even sprouts. This was especially noticeable in 2015, when the precipitation

amount in autumn significantly exceeded the average long-term indices. The accumulated average daily temperatures and the precipitation amount at early sowing dates were expressed by higher indices by the autumn growth cessation compared to those of later sowing dates. We observed a similar phenomenon in the interphase period of "tillering – autumn growth cessation". The comparison of the number of

plants before over-wintering with the number of plants after over-wintering showed that the percentage of plant loss increased at early and later sowing dates. Sowing of winter barley between the 1st and 10th of October with a seeding rate of 5.5 million viable seeds per hectare ensures better plant survival through autumn and winter; this contributes to further increase in its productivity.

**Хоконова Мадина Борисовна**, д.с.-х.н., проф. каф. технологии производства и переработки с.-х. продукции, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова. E-mail: dinakbgsha77@mail.ru.

**Khokonova Madina Borisovna**, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Agricultural Production and Processing Technologies, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov. E-mail: dinakbgsha77@mail.ru.

### Введение

В осенний период растения проходят такие фазы, как всходы, кущение. Для успешной перезимовки растения озимого ячменя, как и озимой пшеницы, должны иметь 3-4 стебля. У менее развитых растений уменьшается устойчивость к отрицательным температурам, а поэтому их сохранность полностью зависит от зимнего термического режима. Если растения перед уходом в зиму более развиты, то они могут перерасти и устойчивость их к низким температурам также снижается, а поэтому может наблюдаться зимняя гибель [1].

Появление всходов и их количество зависят от содержания влаги в пахотном слое почвы при посеве, появлением всходов кущения. Особо важное значение имеет запас влаги в пахотном слое при посеве для срока появления и количества всходов [2]. Наиболее благоприятные условия создаются при содержании влаги 21-25 мм, когда получаются хорошие и достаточно полные всходы [3].

Важное значение имеет запас влаги в почве при всходах и кущении, когда проходит формирование растений с достаточной зимостойкостью. Запас влаги в почве в осенний период оказывает влияние на продуктивность растений и в целом посева [4, 7].

Перезимовка растений озимых хлебов зависит от многих условий. Важное значение имеет фаза развития растений перед уходом в зиму и подготовка растений к успешной зимовке. Однако сохранность растений при перезимовке во многом определяется гидротермическими условиями от

прекращения осенней до возобновления весенней вегетации [5, 6].

**Целью** исследований являлось сравнение гидротермических условий в годы проведения исследований и их влияние на сохранность растений озимого ячменя в зависимости от сроков посева и норм высева.

**Задачи** исследований заключались в сравнении прохождения межфазных периодов в зависимости от сроков посева, установлении разницы как по температурному и водному режимам, так и по продолжительности межфазных периодов, сравнении числа растений озимого ячменя перед уходом в зиму с числом растений после перезимовки.

### Объект и методы исследований

Исследования проводились в 2014-2016 гг. в условиях предгорной зоны КБР на ЗАО НП «Шэджэм» и на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Кабардино-Балкарского ГАУ.

В качестве объектов исследования использовались сорта озимого ячменя Михайло и Козырь, допущенные к использованию в Северокавказском регионе.

Для выполнения поставленной цели были заложены и проведены полевые опыты, математико-статистические и лабораторные анализы.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, реакция – нейтральная. Содержание гумуса – 3,1%, легкогидролизуемого азота – 155-165 мг/кг почвы (по Конфильду), подвижного фосфора – 85 (по Чирикову), обменного калия – 100 мг/кг почвы (по Чирикову). Агротехника – ти-

пичная для зоны. Опыт двухфакторный, рендомизированный методом расщепленных делянок, учетная площадь делянки 54-55 м<sup>2</sup>, общая – 60-63 м<sup>2</sup>.

Изучались сорта озимого ячменя – Михайло, Козырь с нормой высева 4,5; 5,0; 5,5; 6,0 млн всхожих семян на 1 га.

Посев производился рядовым способом 20 сентября, 1 октября, 10 октября, 20 октября с внесением фосфорных и калийных удобрений – суперфосфата и калийной соли по 45 кг д.в. на 1 га осенью перед вспашкой.

### Результаты исследований и их обсуждение

Наличие влаги в почве ко времени посева зависит от остаточного ее количества и осадков с августа до посева. Во все годы наибольший запас влаги в слое почвы 0-30 см отмечался в 2015 г.

Данные по запасам влаги в почве по фазам роста и развития озимого ячменя в осенний период по срокам посева показывают, что во все годы исследований наибольший запас влаги в слое

почвы 0-30 см отмечался при посеве с 10 по 20 октября. В этот период запас влаги составлял 25-30 мм, что является оптимальным условием для появления нормальных и дружных всходов. Особенно это было заметно в 2015 г., когда количество осадков в осенний период существенно превышало среднемноголетние показатели.

При ранних сроках посева, когда в почве наблюдается дефицит влаги, есть вероятность получить изреженные посевы. Растения характеризуются большим количеством «подгонов», которые имеют мелкие колосья с низкой озерненностью, что существенно снижает как величину урожая зерна, так и его качество [4, 8].

В период появления всходов и начала кущения температура и влажность почвы были вполне благоприятными для нормального роста и развития растений. Однако при сравнении прохождения межфазных периодов в зависимости от сроков посева наблюдается определенное различие (табл. 1).

Таблица 1

**Характеристика гидротермических условий от посева до окончания осенней вегетации по срокам посева (2014-2016 гг., сорт Михайло)**

Межфазные периоды	Продолжительность, дн.	Сумма среднесуточных температур воздуха, °С	Средняя температура воздуха, °С	Сумма осадков, мм
<i>Посев 20 сентября</i>				
Посев – всходы	9	111,6	12,4	21,9
Всходы – кущение	15	176,0	11,7	24,7
Кущение – прекращение осенней вегетации	47	310,2	6,6	69,2
Сумма и средние показатели	71	597,8	10,2	115,8
<i>Посев 1 октября</i>				
Посев – всходы	8	94,4	11,8	21,6
Всходы – кущение	13	123,5	9,5	28,4
Кущение – прекращение осенней вегетации	40	256,0	6,4	59,7
Сумма и средние показатели	61	473,9	9,2	109,7
<i>Посев 10 октября</i>				
Посев – всходы	8	78,4	9,8	23,7
Всходы – кущение	13	113,1	8,7	26,4
Кущение – прекращение осенней вегетации	30	186,0	6,2	48,8
Сумма и средние показатели	51	377,5	8,2	98,9
<i>Посев 20 октября</i>				
Посев – всходы	9	71,1	7,9	21,4
Всходы – кущение	13	105,3	8,1	24,7
Кущение – прекращение осенней вегетации	21	126,0	6,0	40,4
Сумма и средние показатели	43	192,4	5,2	86,5

Продолжительность периода посев-всходы была почти одинаковой по всем срокам посева, что оставляет 8-9 дней. Однако гидротермические условия этого периода отличались по годам проведения исследований. 2015 г. по сумме осадков и по среднесуточной температуре являлся более благоприятным для нормальных всходов и прохождения фазы кущения.

Сумма среднесуточных температур и количество осадков при ранних сроках посева были выражены более высокими показателями к моменту прекращения осенней вегетации, чем при поздних сроках посева. Аналогичное явление мы наблюдали и по межфазному периоду кущение-прекращение осенней вегетации. При посеве 20 сентября этот период составил 47 дней, 10 октяб-

ря – 27 дней и 20 октября – еще меньше. Естественно, что при более длительном периоде прохождения фазы кущения растения имеют возможность формировать большее количество побегов в узле кущения, а впоследствии – продуктивных стеблей [8].

Как отмечено выше, среднемноголетние данные отличаются от данных в отдельности взятого каждого года (табл. 2).

Данные таблицы 2 показывают, что как по среднесуточной температуре, так и по сумме осадков по годам исследований не наблюдается каких-либо закономерностей. Можно отметить, что 2015 г., где сумма осадков и осадки в межфазные периоды были больше, чем в 2014 и 2016 гг.

Таблица 2

**Характеристика гидротермических условий от посева до окончания осенней вегетации по срокам посева (сорт Михайло)**

Межфазные периоды	Продолжительность, дн.	Сумма среднесуточных температур воздуха, °С	Средняя температура воздуха, °С	Сумма осадков, мм
Посев 20 сентября 2014 г.				
Посев – всходы	8	102,4	12,8	20,3
Всходы – кущение	14	169,4	12,1	23,1
Кущение – прекращение осенней вегетации	46	312,8	6,8	66,1
Посев 10 октября 2014 г.				
Посев – всходы	9	90,9	10,1	24,1
Всходы – кущение	14	119,0	8,5	26,8
Кущение – прекращение осенней вегетации	30	189,0	6,3	47,5
Посев 20 сентября 2015 г.				
Посев – всходы	9	112,5	12,5	22,4
Всходы – кущение	15	181,5	12,1	25,7
Кущение – прекращение осенней вегетации	48	336,0	7,0	70,4
Посев 10 октября 2015 г.				
Посев – всходы	9	91,8	10,2	25,8
Всходы – кущение	15	132,0	8,8	28,4
Кущение – прекращение осенней вегетации	31	204,6	6,6	50,5
Посев 20 сентября 2016 г.				
Посев – всходы	9	113,4	12,6	23,1
Всходы – кущение	16	192,0	12,0	25,0
Кущение – прекращение осенней вегетации	47	305,5	6,5	48,4
Посев 10 октября 2016 г.				
Посев – всходы	9	76,8	9,6	22,4
Всходы – кущение	12	105,6	8,8	23,7
Кущение – прекращение осенней вегетации	28	170,8	6,1	45,1

**Сохранность растений озимого ячменя при разных сроках посева и нормах высева в осенне-летний период (2014-2016 гг., сорт Михайло, млн шт/га)**

Срок посева	Показатели	Норма высева, млн шт/га			
		4,5	5,0	5,5	6,0
20 сентября	Растений перед уходом в зиму, млн шт/га	3,45	3,88	4,15	4,67
	Растений в начале весенней вегетации, млн шт/га	2,97	3,41	3,69	4,09
1 октября	Растений перед уходом в зиму	3,65	4,18	4,49	4,80
	Растений в начале весенней вегетации	3,47	3,85	4,14	4,36
10 октября	Растений перед уходом в зиму	3,58	4,07	4,28	4,75
	Растений в начале весенней вегетации	3,21	3,67	3,92	4,27
20 октября	Растений перед уходом в зиму	3,47	3,92	4,19	4,58
	Растений в начале весенней вегетации	3,00	3,45	3,68	3,94

Сравнение числа растений перед уходом в зиму с числом растений после перезимовки показывает, что при раннем и позднем сроках посева процент потери растений повышается (табл. 3), чем при оптимальном (1-10 октября) сроке посева.

Посев семян озимого ячменя 20 сентября и 20 октября приводит к потере растений до 12%, а 1-10 октября – 7,5%. Это объясняется тем, что при раннем посеве и благоприятной теплой осени растения перерастают и теряют в какой-то степени зимостойкость.

Густота стояния растений перед уходом в зиму также оказывает влияние на сохранность растений. При изреженном травостое главные стебли составляют 55-60%, побеги первого порядка – 22, второго – 12% и т.д., то есть при чрезмерном числе побегов в посевах наблюдается конкуренция между стеблями, и многие из них отмирают, процент потери повышается. А при загущенном посеве растения не обеспечены необходимыми условиями для нормального роста и развития и ослабевают, что приводит также к определенной потере в период перезимовки [9, 10].

### Заключение

Таким образом, следует отметить, что годы исследований отличались по гидротермическим условиям. По температурному и водному режимам от посева до прекращения осенней вегета-

ции более благоприятным был 2015 г., когда сумма температур воздуха составила примерно 630°C, а температура воздуха меньше в 2014 г. – 584,6°C.

Количество осадков от посева до прекращения осенней вегетации колебалось примерно от 109,5 мм в 2014 г. и до 123,5 мм в 2015 г. От кущения до прекращения осенней вегетации количество осадков за годы исследований колебалось незначительно. Такие гидротермические показатели обеспечили вполне удовлетворительные условия для кущения, что обеспечивало к зимнему покою растения с 2-3 стеблями, обладающими достаточной потенциальной устойчивостью к пониженным температурам. Посев семян озимого ячменя с 1 по 10 октября с нормой высева 5,5 млн всхожих семян на 1 га обеспечивает лучшую сохранность растений в осенне-зимний период, что способствует в дальнейшем повышению его продуктивности.

### Библиографический список

1. Вавилов П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С. и др. Растениеводство. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1986. – 512 с.
2. Кашукоев М.В., Хоконова М.Б. Свойства ярового ячменя в зависимости от приемов агротехники // Земледелие. – 2009. – № 3. – С. 45.
3. Мукайлов М.Д., Хоконова М.Б. Формирование корневой системы ячменя в связи с сортовы-



ми особенностями // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2017. – Т. 11. – № 3. – С. 115-118.

4. Хоконова М.Б. Влияние глубины заделки семян на пивоваренные качества зерна ячменя и солода // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – № 5. – С. 60-62.

5. Хоконова М.Б. Сравнительная характеристика солода, полученного из пивоваренного ячменя, выращенного в Северо-Кавказском регионе // Пищевая технология. – 2011. – № 2-3 (320-321). – С. 117-118.

6. Хоконова М.Б., Терентьев С.Е. Технологические свойства и урожайность озимого ячменя в зависимости от минерального питания // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2017. – № 1. – С. 24-28.

7. Хоконова М.Б., Устова М.А. Качество зерна ячменя и солода в зависимости от приемов агротехники // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 4. – С. 71-75.

8. Хронюк В.Б. Особенности технологии возделывания пивоваренного ячменя на обыкновенных черноземах Ростовской области: дис. ... канд. с.-х. наук. – п. Персиановка, 2014. – 191 с.

9. Khokonova M.B., Adzieva A.A., Karashaeva A.S. Barley Corn Productivity and Quality in Relation to the Surface Slope // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2017. – Vol. 8 (4). – P. 884-889.

10. Khokonova M.B., Karashaeva A.S., Zavalin A.A. Quality of brewing malt depending on the storage conditions of barley // Russian Agricultural Sciences. – 2015. – Vol. 41. – P. 488-491. (DOI: 10.3103/S1068367415060099).

### References

1. Vavilov P.P., Gritsenko V.V., Kuznetsov V.S. i dr. Rasteniyevodstvo / 5-e izd., dop. i pererab. – М.: Agropromizdat, 1986. – 512 s.

2. Kashukoev M.V., Khokonova M.B. Svoystva yarovogo yachmenya v zavisimosti ot priemov agrotekhniki // Zemledelie. – 2009. – No. 3. – S. 45.

3. Mukailov M.D., Khokonova M.B. Formirovanie kornevoy sistemy yachmenya v svyazi s sortovymi osobennostyami // Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Yestestvennye i tochnye nauki. – 2017. – Т. 11. – No. 3. – S. 115-118.

4. Khokonova M.B. Vliyanie glubiny zadelki semyan na pivovarennye kachestva zerna yachmenya i soloda // Doklady Rossiyskoy akademii selskokhozyaystvennykh nauk. – 2011. – No. 5. – S. 60-62.

5. Khokonova M.B. Sravnitel'naya kharakteristika soloda, poluchennogo iz pivovarennogo yachmenya, vyrashchennogo v Severo-Kavkazskom regione // Pishchevaya tekhnologiya. – 2011. – No. 2-3 (320-321). – S. 117-118.

6. Khokonova M.B., Terentev S.Ye. Tekhnologicheskie svoystva i urozhaynost ozimogo yachmenya v zavisimosti ot mineralnogo pitaniya // Khranenie i pererabotka selkhozsyrya. – 2017. – No. 1. – S. 24-28.

7. Khokonova M.B., Ustova M.A. Kachestvo zerna yachmenya i soloda v zavisimosti ot priemov agrotekhniki // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. – 2014. – No. 4. – S. 71-75.

8. Khronyuk V.B. Osobennosti tekhnologii vozde-lyvaniya pivovarennogo yachmenya na obyknovennykh chernozemakh Rostovskoy oblasti: diss. ... kand. s.-kh. nauk. – p. Persianovka, 2014. – 191 s.

9. Khokonova M.B., Adzieva A.A., Karashaeva A.S. Barley Corn Productivity and Quality in Relation to the Surface Slope // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2017. – Vol. 8 (4). – P. 884-889.

10. Khokonova M.B., Karashaeva A.S., Zavalin A.A. Quality of brewing malt depending on the storage conditions of barley // Russian Agricultural Sciences. – 2015. – Vol. 41. – P. 488-491. (DOI: 10.3103/S1068367415060099).

