

лывания в условиях среднегорной зоны Республики Алтай. - Горно-Алтайск, 2013. – 32 с.

**References**

1. Shukis Ye.R. Kormovye kultury na Altae. – Barnaul, 2013. – 182 s.  
 2. Kadychegov A.N., Borodynya A.N., Kadychegova V.I. Urozhaynost sukhoy massy ovsa v stepnoy zone Respubliki Khakasiya // Vesnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – No. 5 (115). – S. 17-20.  
 3. Lupton, F.G.H. (1982). Recent advances in cereal breeding. *Neth. J. Agric. Sci.* Vol. 30: 11-23.

4. Boginni G. (1996). Evoluzione e carenze della qualita del grano duro. *Molini d'Italia*. N. 4: 36-43.  
 5. Dospekhov V.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1985. – 336 s.  
 6. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. Vyp. 1. Obshchaya chast / pod. red. M.A Fedina. – M.: MSKh SSSR, 1985. – 267 s.  
 7. Bugaeva M.V., Ledyaeva N.V., Mezentsev M.M., Basargina O.M., Salnikova Ye.A. Perspektivnye sorta odnoletnikh kormovykh kultur dlya vozde-lyvaniya v usloviyakh srednegornoy zony Respubliki Altay. – Gorno-Altaysk, 2013. – 32 s.



УДК 631.8:635.342(571.1)

**Т.А. Кузнецова, Е.В. Кашнова**  
 T.A. Kuznetsova, Ye.V. Kashnova

**ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА СОХРАНЯЕМОСТЬ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ  
 В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**THE INFLUENCE OF FERTILIZERS ON STORAGE LIFE OF WHITE CABBAGE  
 UNDER THE CONDITIONS OF WEST SIBERIA**

**Ключевые слова:** капуста белокочанная, минеральные и органические удобрения, сохраняемость, лежкость, серая гниль, точечный некроз.

При оценке сохраняемости капусты белокочанной за период исследований температура и относительная влажность воздуха в хранилище не отклонялись от нормы и составили -1...0°C и 90-95% соответственно. Естественная убыль массы не превышала норму 7,9%. Наименьшая убыль массы, в сравнении с контрольным вариантом, на вариантах с внесением органических и органоминеральных удобрений 5,05-5,25%. По шкале оценки 5 баллов лежкость очень хорошая. По результатам хранения товарность кочанов составила 93,3-97,5%. Самый большой выход товарных кочанов отмечен также на вариантах с применением органических и органоминеральных удобрений 97,2 и 97,5% соответственно. Основными болезнями в условиях юга Западной Сибири по многолетним наблюдениям являются: серая гниль, точечный некроз, которые влияют на качество и товарный вид продукции, и фомоз, влияющий на семенную продуктивность. Применение удобрений положительно сказывается на устойчивости капусты белокочанной к основным забо-

леваниям при хранении. На всех вариантах опыта поражение болезнями было меньше по сравнению с контрольными вариантами. Наименьшее поражение серой гнилью и точечным некрозом отмечено на варианте с применением органических удобрений – 1,0 и 1,1% соответственно. Таким образом, применение под капусту белокочанную органических и органоминеральных удобрений в условиях Западной Сибири положительно влияет на ее сохраняемость.

**Keywords:** white cabbage, mineral and organic fertilizers, storage life, keeping capacity, gray mold, focal necrosis.

When evaluating the storage life of white cabbage during the experiment, the temperature and the relative air humidity in the storehouse did not deviate from the normal and made up -1...0°C and 90...95%, respectively. Natural decrease of the weight did not exceed the norm of 7.9%. The variants after application of organic and organic-mineral fertilizers had the least weight decrease (5.05-5.25%) as compared to the control variant. According to the five-point rating scale, keeping capacity was very good. After the storage, marketability of the cabbage

heads made up 93.3-97.5%. The variants after the application of organic and organic-mineral fertilizers had the greatest amount of marketable heads: 97.2 and 97.5%, respectively. According to long-term observations, the main diseases under the conditions of the southern part of West Siberia are of gray mold and focal necrosis that affect the quality and marketable state of cabbage, and *Phoma* blight that affects seed production. Fertilizer application exerts positive effect on disease resistance of white

cabbage during storage. All the variants of the experiment were less affected by diseases than the control variant was. The least affection by gray mold (1.0%) and focal necrosis (1.1%) was revealed in the variants after the application of organic fertilizers. It may be concluded that the application of organic and organic-mineral fertilizers to white cabbage under the conditions of West Siberia improves its storage life.

**Кузнецова Татьяна Анатольевна**, к.с.-х.н., доцент, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 20-33-57. E-mail: tancha\_ku@mail.ru.

**Кашнова Елена Васильевна**, к.с.-х.н., вед. н.с., Западно-Сибирская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», г. Барнаул. Тел.: (3852) 67-98-59. E-mail: nauka.zsos@mail.ru.

**Kuznetsova Tatyana Anatolyevna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 20-33-57. E-mail: tancha\_ku@mail.ru.

**Kashnova Yelena Vasilyevna**, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, West-Siberian Vegetable Experimental Station, Branch of Federal Scientific Center of Vegetable Crop Production, Barnaul. Ph.: (3852) 67-98-59. E-mail: nauka.zsos@mail.ru.

### Введение

Капуста белокочанная является одной из ведущих овощных культур. По валовому сбору продукции капуста среди овощных культур занимает первое место. Ее выращивают повсюду – от южных до северных границ России. Удельный вес её в структуре площадей Западной Сибири за последние 10 лет возрос до 50-60%. Большому распространению данной культуры способствуют холодостойкость, высокая урожайность, хорошая лежкость, значительная питательная ценность и хорошие вкусовые качества. Наряду с другими овощами она играет исключительно большую роль в организации питания человека, т.к. содержит в своем составе углеводы, белки, полезные минеральные соли, витамины и другие вещества [1, 2].

По рекомендации института питания годовая норма потребления белокочанной капусты должна быть не менее 30 кг на одного человека.

По данным М.А. Белякова (1983), в условиях Сибири овощи в течение длительного времени поступают с мест хранения, поэтому в круглогодичном обеспечении населения овощами важную роль приобретают вопросы их хранения [3].

Для получения высокого урожая и хорошего качества капусты белокочанной требуется внести повышенные дозы удобрений. Наибольшая отдача от удобрений получается при условии их

рационального применения, т.е. с учетом потребности растений в элементах питания и обеспеченности почвы подвижными питательными веществами.

Важнейшим условием повышения эффективности удобрений является определение оптимальных доз и сочетаний с учетом биологических особенностей возделываемых культур, планируемых урожаев, почвенно-климатических, организационно-хозяйственных условий и свойств применяемых удобрений.

Поэтому изучение влияния органических и минеральных удобрений в различных дозах и сочетаниях под капусту белокочанную для получения урожая с высокой лежкостью является актуальным.

**Целью** работы являлось изучение влияния органических и минеральных удобрений в различных дозах и сочетаниях на урожайность, сохранность и качество капусты белокочанной.

Для достижения данной цели были решены следующие **задачи**:

- 1) провести скрининг условий хранения;
- 2) дать оценку влияния органических и минеральных удобрений на сохранность капусты белокочанной;
- 3) проанализировать влияние удобрений на развитие болезней капусты белокочанной при хранении.

**Объекты и методы исследований**

Исследования проводили в 2014-2016 гг. на Западно-Сибирской овощной опытной станции. Объект исследований – капуста белокочанная в овощном севообороте с чередованием культур: томат, капуста, морковь, картофель, огурец.

Схема опыта:

- 1) контроль – без удобрений;
- 2) минеральная система удобрений N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> (рекомендованная доза);
- 3) органическая система удобрений – компост – 30 т/га;
- 4) органоминеральная система удобрений компост – 30 т/га+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>.

Использовали следующие удобрения: аммиачная селитра (34%); суперфосфат двойной гранулированный (42%); калий хлористый (60%); компост.

Опыты проводили на внесенном в Госреестр сорте капусты белокочанной Флорин согласно общепринятым методикам [4-7].

Сорт Флорин среднепоздний, от массовых всходов до созревания 140-145 дней. Розетка листьев полуприподнятая. Диаметр розетки от 73 до 87 см. Лист средней величины, овальной формы. Кочан округло-плоский, масса от 2,5 до 4,5 кг, диаметр 23 см (рис.). Наружная окраска светло-зеленая, на разрезе светло-желтая. Урожайность в среднем 90-95 т/га. Назначение универсальное. Вкус свежей – 4,6, квашеной – 4,8 балла. Ценность сорта: хорошая вызреваемость, высокая урожайность и товарность кочанов.

Агротехника выращивания капусты белокочанной общепринятая в хозяйстве. Уборку проводили в первой декаде октября. В день уборки с каждого варианта опыта в двух повторениях на хранение отбирали по 50 хорошо сформированных товарных кочанов, среднего размера без механических повреждений с 3-5 неплотно прилегающими зелеными кроющими листьями. У кочанов оставляли кочерыгу длиной 5 см.

При весеннем анализе учитывали: естественную убыль массы; общие потери массы с учетом пораженных кочанов; учет поражения кочанов болезнями [8].

Оценку на устойчивость к болезням хранения проводили при естественном поражении в хранилище визуально по общепринятой шкале ВИР. Сохраняемость капусты учитывали после 6 месяцев хранения по 5-балльной шкале ВИР (табл. 1).

**Таблица 1**

**Шкала оценки лежкости капусты белокочанной**

Оценка	Сохранилось, % от массы заложенных	
	при хранении 4 мес.	при хранении 6 мес.
5 – очень хорошая	85-90	75-80
4 – хорошая	80-84	70-74
3 – средняя	75-79	65-69
2 – плохая	70-74	60-64
1 – очень плохая	Менее 70	Менее 60

Хранили капусту белокочанную в штабелях в хранилище с активной вентиляцией. Продолжительность хранения 6 мес. В период хранения поддерживали оптимальную температуру 0...-1°C и влажность воздуха 90-95% в хранилище.



**Рис. Хранение капусты белокочанной в штабелях**

**Результаты и их обсуждение**

Согласно требованиям ГОСТ 1724-85 «Капуста белокочанная свежая, заготовляемая и поставляемая. Технические условия» капусту белокочан-

ную хранят при температуре  $-1...0^{\circ}\text{C}$  и влажности воздуха 90-95%. На протяжении всего периода хранения в хранилище максимально поддерживали оптимальные условия хранения (табл. 2) [9].

Во время хранения капусты белокочанной среднемесячная температура воздуха составила  $-1,0...0,5^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 90-95%. В среднем условия хранения не отклонялись от оптимальных.

Сохраняемость капусты белокочанной учитывали при весеннем анализе. Определяли норму естественной убыли, пораженность кочанов болезнями, общие потери и товарность продукции. Согласно нормам естественной убыли за 6 месяцев хранения капуста белокочанная теряет 7,9% от массы. Согласно данным, приведенных в таблице 3, естественная убыль массы за период исследований не превышала норму. Так, наибольшая естественная убыль массы как в 2015 г., так и в 2016 г. была на варианте с применением минеральных удобрений и составила 7,2 и 8,1% соответственно. Наименьшая убыль массы, в сравнении с контрольным вариантом, в 2015 г. отмечена на варианте с внесением компоста 30 т/га – 5,0%, в 2016 г. – 4,9% была при использовании органоминеральных удобрений.

В среднем за период исследований положительное влияние на величину естественной убы-

ли у белокочанной капусты оказывает применение органических и органоминеральных удобрений.

По результатам хранения товарность кочанов составила 93,3-97,5%. Наибольший выход товарных кочанов был у вариантов с применением органических и органоминеральных удобрений – 97,2 и 97,5% соответственно.

При анализе хранения белокочанной капусты выявлено, что отход за счет больных кочанов в 2015 г. был ниже, чем в 2016 г.

Общие потери при хранении также в 2015 г. ниже, в сравнении с 2016 г., самый низкий показатель отмечен при использовании компоста 30 т/га – 7,4%.

Результат хранения капусты белокочанной обусловлен в первую очередь лежкостью, т.е. способностью сохраняться длительное время без значительной убыли массы, поражения болезнями, ухудшения товарных качеств и пищевого достоинства.

Как в 2014-2015 и 2015-2016 гг., так и в среднем за период исследований, самая высокая сохраняемость капусты белокочанной была при использовании органоминеральных и органических удобрений. По шкале оценки 5 баллов лежкость очень хорошая.

Таблица 2

*Режимы хранения капусты белокочанной, 2014-2016 гг.*

Месяц	Основные показатели					
	среднемесячная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$			среднемесячная относительная влажность воздуха, %		
	2014-2015	2015-2016	среднее	2014-2015	2015-2016	среднее
Октябрь	0,4	0,6	0,5	95	94	94,5
Ноябрь	0,2	0,0	0,1	93	92	92,5
Декабрь	-0,5	-0,9	-0,7	94	91	92,2
Январь	-0,9	-1,1	-1,0	95	92	93,5
Февраль	-1,0	-1,0	-1,0	95	92	93,5
Март	-0,7	-0,9	-0,8	95	93	94,0
Апрель	0,4	0,4	0,4	91	90	90,5

Таблица 3

**Результаты хранения капусты белокочанной, %**

Вариант опыта	Естественная убыль массы			Товарных кочанов			Отход за счет больных			Общие потери			Сохраняемость		
	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее
Контроль без удобрений	6,6	6,5	6,55	94,0	92,6	93,3	6,0	7,4	6,7	12,6	13,9	13,25	87,4	86,1	86,75
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	7,2	8,1	7,65	96,4	96,4	96,4	3,6	3,6	3,6	10,8	11,7	11,25	89,2	88,3	88,75
Компост 30 т/га	5,0	5,1	5,05	97,6	97,4	97,5	2,4	2,6	2,5	7,4	7,7	7,55	92,6	92,3	92,45
Компост 30 т/га + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	5,6	4,9	5,25	97,3	97,1	97,2	2,7	2,9	2,8	8,3	7,8	8,05	91,7	92,2	91,95
<b>S<sub>x</sub></b>													<b>1,90</b>	<b>1,27</b>	<b>-</b>
<b>НСР<sub>05</sub></b>													<b>4,62</b>	<b>3,60</b>	<b>-</b>

Таблица 4

**Учет поражаемости капусты белокочанной болезнями при хранении, среднее за 2015-2016 гг.**

Вариант опыта	Серая гниль, %	Точечный некроз, %
Контроль без удобрений	2,9	3,0
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	1,1	2,1
Компост 30 т/га	1,0	1,1
Компост 30 т/га + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	1,1	1,2

Основными болезнями при хранении в условиях юга Западной Сибири по многолетним наблюдениям являются: серая гниль, точечный некроз, которые влияют на качество и товарный вид продукции.

Возникновение заболеваний капусты в период хранения вызывается многими факторами и прежде всего постоянным присутствием возбудителей болезней в почве и на объектах хранения. При этом на степень и время проявления болезни большое влияние оказывают погодные условия, сортовые особенности культуры, условия выращивания, системы удобрения, сроки уборки, способы послеуборочной доработки, режимы хранения.

При анализе данных таблицы 4 можно сделать вывод, что применение удобрений в различных дозах и сочетаниях положительно сказывается на устойчивости капусты белокочанной к основным заболеваниям при хранении. На всех вариантах опыта поражение болезнями было меньше по сравнению с контрольным вариантом.

Наименьшее поражение серой гнилью и точечным некрозом отмечено на варианте с применением органических удобрений – 1,0 и 1,1% соответственно.

**Выводы**

1. За период исследований при хранении капусты белокочанной температура и относительная влажность воздуха не отклонялись от нормы и

составили  $-1...0^{\circ}\text{C}$  и 90-95% соответственно. Естественная убыль массы не превышала норму 7,9%. Наименьшая убыль массы, в сравнении с контрольным вариантом, была на вариантах с внесением органических и органоминеральных удобрений – 5,05-5,25%. По шкале оценки 5 баллов лежкость очень хорошая.

По результатам хранения товарность кочанов составила 93,3-97,5%. Наибольший выход товарных кочанов отмечен также на вариантах с применением органических и органоминеральных удобрений – 97,2 и 97,5% соответственно.

2. Применение органических и минеральных удобрений в различных дозах и сочетаниях положительно сказывается на устойчивости капусты белокочанной к основным заболеваниям при хранении. На всех вариантах опыта поражение болезнями было меньше по сравнению с контрольным вариантом.

Наименьшее поражение серой гнилью и точечным некрозом отмечено на варианте с применением органических удобрений – 1,0 и 1,1% соответственно.

#### Библиографический список

1. Тараканов Г.И. и др. Овощеводство / под ред. Г.И. Тараканова и В.Д. Мухина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2003. – С. 286-287.
2. Чернышева Н.Н. Капуста. История, Состояние и перспективы культуры в Западной Сибири: монография. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. – 169 с.
3. Хранение овощей в Западной Сибири. Рекомендации / под ред. М.А. Белякова. – Барнаул: Полиграфист, 1984. – 28 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1975. – 61 с.

6. Методические указания. Изучение и поддержание мировой коллекции капусты. – Л.: ВИР, 1988. – 117 с.

7. Методические указания по селекции сортов и гетерозисных гибридов овощных культур. – Л.: ВИР, 1974. – 213 с.

8. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М.: ВНИИО, 2011. – 648 с.

9. ГОСТ 1724-85 «Капуста белокочанная свежая, заготавливаемая и поставляемая. – Введ. 31.06.1986. – М.: Государственный комитет по стандартам СССР, 1986. – 9 с.

#### References

1. Tarakanov G.I. Ovoshchevodstvo / G.I. Tarakanov [i dr.]; pod red. G.I. Tarakanova i V.D. Mukhina. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: KolosS, 2003. – S. 286-287.
2. Chernysheva N.N. Kapusta. Istoriya, Sostoyanie i perspektivy kultury v Zapadnoy Sibiri: monografiya. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2007. – 169 s.
3. Khranenie ovoshchey v Zapadnoy Sibiri. Rekomendatsii / pod red. M.A. Belyakova. – Barnaul: Poligrafist, 1984. – 28 s.
4. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1979. – 416 s.
5. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. – M.: Kolos, 1975. – 61 s.
6. Metodicheskie ukazaniya. Izuchenie i podderzhanie mirovoy kolleksii kapusty. – L.: VIR, 1988. – 117 s.
7. Metodicheskie ukazaniya po seleksii sortov i geterozisnykh gibridov ovoshchnykh kultur. – L.: VIR, 1974. – 213 s.
8. Litvinov S.S. Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve. – M.: VNIIO, 2011. – 648 s.
9. GOST 1724-85 Kapusta belokochannaya svezhaya, zagotovyvaemaya i postavlyvaemaya. – Vved. 31.06.1986. – M.: Gosudarstvennyy komitet po standartam SSSR, 1986. – 9 s.

