

Отзывчивость сортов цветной капусты на применение биокомпоста и минеральных удобрений

Responsiveness of cauliflower varieties to the use of biocompost and mineral fertilizers

Борисов В.А., Вирченко И.И., Янченко Е.В.,
Успенская О.Н.

Аннотация

Цветная капуста – одна из наиболее ценных овощных культур по своим питательным и лечебным свойствам. Эта культура отличается высоким содержанием полноценного растительного белка, ее используют как диетический продукт при диабете и заболеваниях желудка, кишечника, печени. Однако выращивание цветной капусты сопряжено с большими проблемами ввиду очень высокой требовательности этой культуры к уровню плодородия почвы, элементам минерального питания, влажности почвы и воздуха. В почвенно-климатических условиях ЦНЗ России уровень урожайности цветной капусты колеблется в пределах 10–20 т/га, в среднем по России – 9,7 т/га, что не всегда компенсирует затраты на ее выращивание. Важнейшее условие повышения урожайности и рентабельности этой культуры – оптимизация питательного режима и внедрение новых высокоурожайных сортов и гибридов. Цель работы: поиск способов оптимизации питания капусты цветной с помощью органических удобрений (компостов) и их комбинаций с минеральными удобрениями. В 2020–2021 годах отделом земледелия и агрохимии ВНИИО-филиале ФГБНУ ФНЦО были проведены комплексные исследования по изучению отзывчивости некоторых сортов и гибридов цветной капусты на применение органических (птичий компост в дозе 6 т/га) и минеральных ($N_{120}P_{120}K_{180}$) удобрений и их сочетаний, а также по влиянию этих удобрений на качество продукции. Было изучено семь сортов и гибридов капусты цветной отечественной и зарубежной селекции. Результаты исследований показали, что совместное применение минеральных и органических удобрений в наибольшей степени увеличивает продуктивность капусты, в среднем на 30%, в то время как чисто минеральные – на 25%, а чисто органические – на 19%. Совместное применение минеральных и органических удобрений позволяет получать в среднем 28,3 т/га головок цветной капусты, по отдельным сортам и гибридам – от 23,9 до 38,1 т/га. Качество продукции остается хорошим при применении минеральных и органических удобрений как раздельным, так и совместным способами.

Ключевые слова: капуста цветная, сортотип, минеральное удобрение, биокомпост, урожайность, качество.

Для цитирования: Отзывчивость различных сортотипов цветной капусты на применение биокомпоста и минеральных удобрений / В.А. Борисов, И.И. Вирченко, Е.В. Янченко, О.Н. Успенская // Картофель и овощи. 2022. №1. С. 19–22. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.83.20.001>

Цветная капуста, как очень ценная овощная культура, широко распространена во всем мире, особенно в Китае (10,2 млн т), Индии (8,2 млн т), США (1,3 млн т). Большие посевные площади занимает эта культура и в странах Западной и Центральной Европы, особенно в Испании, Италии и Германии при урожайности 18–23 т/га [1, 2]. Объем производства

цветной капусты в России составляет 7,4 тыс. т при средней урожайности 9,7 т/га. Этого явно недостаточно для обеспечения населения, поэтому значительная часть продукции импортируется.

Известно, что в условиях пойменных почв ЦЧЗ РФ имеются благоприятные почвенно-климатические условия для выращивания этой культуры, которая требует повышенного

Borisov V.A., Virchenko I.I., Yanchenko E.V.,
Uspenskaya O.N.

Abstract

Cauliflower is one of the most valuable vegetable crops for its nutritional and medicinal properties. Differs in a high content of complete vegetable protein, is a dietary product for diseases of the stomach, intestines, liver and diabetes. However, the cultivation of cauliflower is fraught with great problems due to the very high demands of this crop on the level of soil fertility, elements of mineral nutrition, soil and air moisture. In the soil and climatic conditions of the Central Black Earth Region of Russia, the yield level of cauliflower fluctuates between 10–20 t/ha, on average in Russia 9.7 t/ha, which does not always compensate for the costs of its cultivation. The most important condition for increasing the yield and profitability of this crop is the optimization of the nutritional regime and the introduction of new high-yielding varieties and hybrids. The aim of our work was to find ways to optimize the nutrition of cauliflower using organic fertilizers – composts and their combinations with mineral fertilizers. In this regard, in 2020–2021, the Department of Agriculture and Agrochemistry of the ARRIVG-branch FSBSI FSVC conducted comprehensive studies to study the responsiveness of some varieties and hybrids of cauliflower to the use of organic (bird compost at a dose of 6 t/ha) and mineral ($N_{120}P_{120}K_{180}$) fertilizers and their combinations, as well as the effect of these fertilizers on product quality. Seven varieties and hybrids of cauliflower of domestic and foreign selection were studied. The research results showed that the combined use of mineral and organic fertilizers to the greatest extent increases the productivity of cabbage, on average by 30%, while purely mineral fertilizers – by 25%, and purely organic – by 19%. The combined use of mineral and organic fertilizers allows to obtain an average of 28.3 t/ha of cauliflower heads; for individual varieties and hybrids from 23.9 to 38.1 t/ha. Product quality remains good when mineral and organic fertilizers are used both separately and jointly.

Key words: cauliflower, variety specimen, mineral fertilizer, biocompost, yield, quality.

For citing: Responsiveness of cauliflower varieties to the use of biocompost and mineral fertilizers. V.A. Borisov, I.I. Virchenko, E.V. Yanchenko, O.N. Uspenskaya. Potato and vegetables. 2022. No1. Pp. 19–22. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.83.20.001> (In Russ.).

плодородия почв и высокой влажности почв и воздуха [3]. Однако достигнутый на настоящий момент уровень урожайности цветной капусты нельзя считать удовлетворительным и соответствующим потенциальным возможностям культуры [4]. Также на этой овощной культуре до сих пор детально не исследовали применение органических удобрений и их сочетание с минеральными.

Цель работы: изучить отзывчивость некоторых сортов и гибридов цветной капусты на применение органических и минеральных удобрений, а также их сочетаний на урожайность и качество продукции этой культуры.

Условия, материалы и методы исследований

Исследования проводили в отделе земледелия и агрохимии ВНИИО – филиале ФНЦО в 2020–2021 годах на аллювиальных луговых почвах поймы реки Москвы. Общая площадь делянки 6,3 м², учетная – 5,1 м², расположение систематическое, повторность трехкратная. Испытывали четыре сорта капусты цветной отечественной селекции: Альфа и Дачница (совместной селекции агрофирмы «Поиск» и ФГБНУ ФНЦО), Гарантия (ООО «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева»), Франсуаза (Агрофирма «Поиск»). В опыте также участвовало три сортообразца иностранной селекции: Гудман (Bejo Zaden B.V.), Сноуболл 123 (НМ. Clause S.A.) и F₁ Скайвокер (Bejo Zaden B.V.).

В качестве удобрений использовался птичий биокomпост в дозе 6 т/га и минеральные удобрения в дозах N₁₂₀P₁₂₀K₁₈₀, а также их сочетания:

1. без удобрений (контроль);
2. минеральная система питания (N₁₂₀P₁₂₀K₁₈₀);
3. органическая система питания (биокomпост, 6 т/га);
4. органоминеральная система питания (N₁₂₀P₁₂₀K₁₈₀ + биокomпост, 6 т/га).

Удобрения вносили до высадки рассады вручную: минеральные в форме нитроаммофоски и хлористого калия, а органические в форме куриного биокomпоста «Биуд» фирмы «Тонекс» с содержанием азота – 3%, P₂O₅ – 2%, K₂O – 2%, органического – 30%, рН – 7–8. Состав компоста: торф, птичий помет, опилки, солома. Доза биокomпоста (6 т/га) была выравнена по азоту с учетом его доступности (70%) с дозой минерального удобрения (N₁₂₀).

Агротехника в опыте стандартная.

Рассаду цветной капусты в фазе 3–4 листьев обрабатывали 0,02%-ным раствором молибденовокислого аммония и 0,02%-ным раствором борной кислоты. Высаживали рассаду в начале мая по схеме 70×30 см, влажность почвы поддерживали на уровне 75–89% НВ с помощью мелкоструйного дождевального агрегата. Убирали капусту по мере созревания головок в августе – сентябре. Все

исследования проводили в соответствии с рекомендованными для этих целей методическими указаниями [5–7].

2020 год характеризовался умеренно теплым вегетационным периодом, среднесуточная температура составляла 16,4 °С, что на 2,2 °С выше среднемноголетних значений, а также повышенной влажностью – 355,2 мм осадков, что на 11% выше среднемноголетних показателей. Среднесуточная температура воздуха за вегетационный период 2021 года составляла 14,2 °С, что на 3,3 °С выше среднемноголетних значений. Выпало 320 мм осадков, что близко к среднемноголетним значениям. В 2021 году отмечены продолжительные периоды без осадков (в июле выпало только 26% от нормы).

Биохимические анализы проводили в период уборки: сухое вещество определяли по ГОСТ 28561–90 путем высушивания навески при температуре 105 °С до появления постоянной массы; витамин С – по ГОСТ 24556–89 путем его экстрагирования раствором соляной кислоты с последующим визуальным титрованием; сахара – по ГОСТ 8756.13–87, основанном на способности карбо-



Альфа

нильных групп сахаров восстанавливать в щелочной среде оксид меди (I) до оксида меди (II); нитраты – по ГОСТ 29270–95 ионометрическим методом.

Результаты исследований

За вегетационный период 2020 года, который характеризовался влажной и умеренно теплой погодой, урожайность цветной капусты составила 30,5–41,6 т/га, а в 2021 году из-за избыточно жаркой и сухой погоды общая урожайность снизилась до 16,3–23,9 т/га. Качество головок капусты остава-

Таблица 1. Влияние минеральных и органических удобрений на урожайность сортообразцов капусты цветной, среднее за 2020 и 2021 годы

Сортообразец	Урожайность							
	без удобрений (контроль)		N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀		биокomпост, 6 т/га		N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀ + биокomпост, 6 т/га	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
Гарантия (контроль)	23,1	100	28,0	121	25,2	109	28,9	125
Альфа	24,0	104	29,1	126	28,0	117	29,9	125
Гудман	29,0	125	36,7	159	36,3	125	38,1	131
Дачница	20,1	87	26,0	113	24,1	120	26,8	133
Сноуболл 123	17,8	77	23,8	133	23,4	131	25,0	140
Франсуаза	21,9	94	26,4	121	24,7	113	25,8	118
F ₁ Скайвокер	16,3	71	20,4	125	19,1	117	23,9	146
Среднее	21,7	100	27,1	125	25,8	119	28,3	130

Фактор А (сортообразец): HCP₀₅ = 0,89; фактор В (фон питания): HCP₀₅ = 1,56; взаимодействие факторов А и В: HCP₀₅ = 1,85

Таблица 2. Качество сортообразцов цветной капусты в зависимости от фона питания, среднее за 2020 и 2021 годы

Сортообразец	Удобрения	Сухое вещество, %	Витамин С, мг%	Сахара, %			Нитраты, мг/кг
				моно-	ди-	сумма	
Альфа	$N_{120}P_{120}K_{180}$	8,8	47,1	2,41	0,17	2,58	329
	$N_{120}P_{120}K_{180} +$ биокомпост, 6 т/га	6,8	41,1	2,05	0,03	2,08	384
Гарантия	$N_{120}P_{120}K_{180}$	8,8	58,5	1,67	0,01	1,68	389
	$N_{120}P_{120}K_{180} +$ биокомпост, 6 т/га	7,9	38,4	1,76	0,01	1,77	535
Гудман	$N_{120}P_{120}K_{180}$	7,5	45,3	1,97	0,12	2,09	356
	$N_{120}P_{120}K_{180} +$ биокомпост, 6 т/га	8,0	41,1	1,86	0,03	1,89	352
Дачница	$N_{120}P_{120}K_{180}$	7,2	37,9	2,0	0,01	2,01	351
	$N_{120}P_{120}K_{180} +$ биокомпост, 6 т/га	7,4	38,9	2,13	0,01	2,14	358
F ₁ Скайвокер	$N_{120}P_{120}K_{180}$	8,3	44,8	2,05	0,07	2,12	401
	$N_{120}P_{120}K_{180} +$ биокомпост, 6 т/га	7,3	36,6	1,97	0,01	1,98	349
Сноуболл 123	$N_{120}P_{120}K_{180}$	7,9	34,7	1,92	0,15	2,07	337
	$N_{120}P_{120}K_{180} +$ биокомпост, 6 т/га	10,2	68,6	2,69	0,04	2,73	355
Франсуаза	$N_{120}P_{120}K_{180}$	8,5	43,0	1,37	0,01	1,38	380
	$N_{120}P_{120}K_{180} +$ биокомпост, 6 т/га	10,2	55,3	1,55	0,06	1,61	477

лось на приемлемом уровне и эффективность удобрений была высокой как в 2020, так и в 2021 годах.

Урожайность всех сортообразцов по вариантам опыта в среднем за два года приведена в табл. 1.

На неудобренном фоне наибольшая продуктивность была у сорта

Гудман, а наименьшая – у гибрида F₁ Скайвокер. Отечественные сорта заняли промежуточное положение.

На фоне применения минеральных удобрений урожайность головок цветной капусты увеличилась на 13–59%. Наиболее отзывчивым на минеральные удобрения оказался сорт Гудман.

Хорошая прибавка урожайности отмечена также для сорта Сноуболл 123 и у отечественных сортов Альфа и Гарантия. Несколько меньшая отзывчивость на минеральные удобрения была у сорта Дачница.

Использование птичьего биокомпоста привело к увеличению урожайности цветной капусты на 9–31%, причем лучшая отзывчивость на применение этого удобрения оказалась у другого зарубежного сорта Сноуболл 123, отечественные сорта увеличили продуктивность на 13–20%.

Совместное применение минеральных удобрений

и биокомпоста позволило получить наибольшую прибавку урожайности головок цветной капусты на 18–46%, что в среднем на 30% выше неудобренного варианта. Наибольшая прибавка урожайности отмечена у сортообразцов Сноуболл 123 и F₁ Скайвокер. Продуктивность отечественных сортов увеличилась менее заметно.

Минеральная система удобрения увеличила продуктивность цветной капусты на 25%, органическая – на 19%, а органоминеральная – на 30%.

По результатам биохимических анализов качества головок капусты цветной в период уборки лучшим был сорт Сноуболл 123 на фоне выращивания NPK + биокомпост. Сноуболл 123 по сравнению с другими сортами накапливал больше всего сухих веществ – 10,2%, витамина С – 68,6 мг% и сахаров – 2,73% (табл. 2).

Анализ качества головок капусты цветной при минеральной, органической и органоминеральной системах удобрения не выявил существенных преимуществ какой-либо в любом из вариантов. При этом качество продукции оставалось высоким при всех системах. Можно отметить повышенное содержание нитратов в продукции сорта Гарантия при совместном применении минеральных и органических удобрений.



F₁ Гудман

Выводы

Совместное применение минеральных и органических удобрений в наибольшей степени увеличивает продуктивность капусты, в среднем на 30%, в то время как только минеральные – на 25%, а только органические – на 19%.

Совместное применение минеральных и органических удобрений позволяет получать в среднем 28,3 т/га головок цветной капусты, по отдельным сортам и гибридам – от 23,9 до 38,1 т/га.

Максимальная урожайность цветной капусты на всех фонах была отмечена у зарубежного гибрида F1 Гудман (от 29 до 38,1 т/га) и отечественного сорта Альфа (от 24 до 29,9 т/га). Все сорта и гибриды положительно реагировали на внесение удобрений.

Качество продукции остается хорошим при применении минеральных и органических удобрений как раздельным, так и совместным способами.

Двойное признание

Компания отмечена за лучший новый продукт по защите растений и лучшую общественную программу Corteva Agriscience получила две награды Crop Science Awards на состоявшемся в Лондоне форуме Crop Science.

Лучшее новое средство защиты растений или механизм действия: фунгицид Inatreq™

Действующее вещество Inatreq обеспечивает превосходную эффективность против основных заболеваний зерновых и бананов, таких как септориоз на листьях и черная сигатика, помогая сделать бизнес фермеров более прибыльным и делая сельское хозяйство более устойчивым. Inatreq является первым представителем нового класса фунгицидов (пиколинамидов), впервые за 15 лет открывающего возможность работать с новым целевым местом действия на пшенице и бананах. Этот инновационный фунгицид природного происхождения помогает повысить урожайность и является важным инструментом управления риском формирования устойчивости к фунгицидам. Он обладает превосходной гибкостью применения, обеспечивает равномерное покрытие на культурах, обеспечивает лечебный контроль и устойчивую защиту.

Лучшая общественная программа: Академия женского лидерства в сельском хозяйстве

Академия женского лидерства в сельском хозяйстве Ag Women Leadership Academy (AWLA) была основана в Бразилии в 2019 году. Сегодня в действующих и новых программах приняли участие более 75 000 женщин. Восьмимесячная программа поддерживает и поощряет развитие женщин в агробизнесе, подготовку будущих лидеров через образование, сотрудничество и приверженность с.-х. технологиям, включая генетику с.-х. культур и защиту растений.

Напомним, что в Европе Corteva Agriscience инициировала и финансирует образовательно-грантовую программу TalentA для женщин-фермеров из сельской местности. В России в рамках программы 75 женщин-фермеров прошли инновационное обучение, 5 получили гранты от Corteva Agriscience на общую сумму более 3,5 млн. р. для развития социальных проектов.

Источник: www.corteva.com

Библиографический список

1. Мировое производство цветной капусты и брокколи по странам. [Электронный ресурс] URL: <http://www.atlasbig.com>. Дата обращения 15.12.21.
2. Круг Г. Овощеводство / пер. с нем. В.И. Леунова. М.: Колос, 2000. 576 с.
3. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. М.: ВНИИО, 2003. 625 с.
4. Борисов В.А., Лысенко И.И. Удобрения и регуляторы роста на цветной капусте // Картофель и овощи. 2015. №3. С. 20–21.
5. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: Россельхозакадемия, 2011. 648 с.
6. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика. М.: Агропромиздат, 1992. 319 с.
7. Методическое руководство по проектированию применения удобрений в интенсивном овощеводстве открытого грунта / А.Л. Иванов, В.С. Сычев, П.А. Чекмарев, Л.М. Державин, В.А. Борисов. М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2012. 476 с.

References

1. World production of cauliflower and broccoli by country [Web resource] URL: <http://www.atlasbig.com>. Access date: 12.15.21 (In Russ.).
2. Krug G. Vegetable growing. Transl. from V.I. Leunov. Moscow. Kolos. 2000. 576 p. (In Russ.).
3. Borisov V.A., Litvinov S.S., Romanova A.V. Quality and keeping quality of vegetables. Moscow. VNIIO. 2003. 625 p. (In Russ.).
4. Borisov V.A., Lysenko I.I. Fertilizers and growth regulators on cauliflower. Potato and vegetables. 2015. No3. Pp. 20–21 (In Russ.).
5. Litvinov S.S. The method of field experiment in vegetable growing. Moscow. Rosselkhozakademiy. 2011. 648 p. (In Russ.).
6. Experimental methodology in vegetable growing and melon growing. Ed. by V.F. Belik. Moscow. Agropromizdat. 1992. 319 p. (In Russ.).
7. Methodological guidelines for the design of the use of fertilizers in intensive vegetable growing of open ground. A.L. Ivanov, V.S. Sychev, P.A. Chekmarev, L.M. Derzhavin, V.A. Borisov. Moscow. FGBNU Rosinformagrotech. 2012. 476 p. (In Russ.).

Об авторах

Борисов Валерий Александрович, доктор с.-х. наук, профессор, гл.н.с. отдела земледелия и агрохимии. E-mail: valeri.borisov.39@mail.ru

Вирченко Иван Иванович, канд. с.-х. наук, с.н.с. отдела земледелия и агрохимии. E-mail: vniioh@yandex.ru

Янченко Елена Валерьевна, канд. с.-х. наук, вед.н.с. отдела земледелия и агрохимии. E-mail: elena_0881@mail.ru

Успенская Ольга Николаевна, канд. биол. наук, вед.н.с. отдела земледелия и агрохимии. E-mail: usp-olga@yandex.ru

ВНИИО – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)

Author details

Borisov V.A., D. Sci. (Agr.), professor, chief research fellow of the Department of agriculture and agricultural chemistry. E-mail: valeri.borisov.39@mail.ru

Virchenko I.I., Cand. Sci. (Agr.), senior research fellow of the Department of agriculture and agricultural chemistry. E-mail: vniioh@yandex.ru

Yanchenko E.V., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow of the Department of agriculture and agricultural chemistry. E-mail: elena_0881@mail.ru

Uspenskaja O.I., Cand. Sci. (Biol.), leading research fellow of the Department of agriculture and agricultural chemistry. E-mail: usp-olga@yandex.ru

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of FSBSI Federal Scientific Vegetable Centre (ARRIVG – branch of FSBSI FSVG)