

# Эффективность применения удобрений при возделывании капусты белокочанной F<sub>1</sub> Континент

Efficiency of application of fertilizers in the cultivation of cabbage F<sub>1</sub> Kontinent

Васючков И.Ю., Борисов В.А., Костенко Г.А.,  
Успенская О.Н., Коломиец А.А.

Vasyuchkov I.Yu., Borisov V.A., Kostenko G.A.,  
Uspenskaya O.N., Kolomiets A.A.

## Аннотация

Цель исследований – изучение потенциальной возможности получения максимальной урожайности новых гибридов капусты белокочанной при оптимизации ее питания на пойменных почвах Подмоскovie. На окультуренной аллювиальной луговой среднесуглинистой почве поймы реки Москвы (Раменский район) в 2018–2019 годах проведены исследования по увеличению продуктивности нового гибрида поздней белокочанной капусты F<sub>1</sub> Континент. Почвы характеризовались близкой к нейтральной реакцией среды, благоприятными агрофизическими свойствами, довольно высоким содержанием гумуса. Погодные условия 2018–2019 годов были в целом неблагоприятны для возделывания капусты: длительные засушливые периоды оказали сильное влияние на продуктивность растений капусты. Дефицит влаги восполняли дополнительными поливами. В схему опыта включены варианты с расчетными дозами минеральных удобрений (на урожайность 80, 100 и 120 т/га), использование анализа почвы и растений для определения необходимости подкормок, а также природный регулятор роста растений экстрасол (2 л/га) для оптимизации азотного питания капусты. Возделывание гибрида в условиях низкого ( $N_{90}P_{50}K_{135}$ ), среднего ( $N_{180}P_{100}K_{270}$ ) и высокого ( $N_{370}P_{101}K_{362}$ ) уровня минерального питания, с применением регулятора роста экстрасола (2 л/га) и подкормок азотно-калийными удобрениями в фазе розетки листьев позволило увеличить урожайность с 53 до 75–85 т/га (на 41–61%) с выходом стандартной продукции более 90%. Прибавка урожайности к варианту без удобрений (контроль) за счет улучшения питания растений составила 7–61%, окупаемость 1 кг д.в. удобрений дополнительной продукцией в размере от 19 до 62 кг. При улучшении минерального питания отмечено увеличение содержания сахаров и витамина С в продукции, однако увеличение доз азотных удобрений более 250 кг/га д.в. в составе полного минерального удобрения приводит к превышению ПДК (500 мг/кг сырой массы) по нитратам и снижению содержания сухого вещества в кочанах. Окупаемость затрат на удобрения капусты по лучшим вариантам достигла 47–62 кг продукции на 1 кг д.в. удобрений.

**Ключевые слова:** капуста белокочанная, гибрид F<sub>1</sub> Континент, удобрения, диагностика питания, подкормки, экстрасол, урожайность, качество, окупаемость.

**Для цитирования:** Васючков И.Ю., Борисов В.А., Костенко Г.А., Успенская О.Н., Коломиец А.А. Эффективность применения удобрений при возделывании капусты белокочанной F<sub>1</sub> Континент // Картофель и овощи. 2020. №1. С. 15–18. <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.50.79.006>

## Abstract

The purpose of the research is to study the potential possibility of obtaining the maximum yield of new hybrids of cabbage when optimizing its nutrition on floodplain soils of the Moscow region. The studies were conducted to increase the productivity of a new hybrid of late cabbage F<sub>1</sub> Kontinent on cultivated alluvial meadow medium loamy soil of the Moscow river floodplain (Ramenskii district) in 2018–2019. The soils were characterized by a close to neutral reaction of the medium, favorable agrophysical properties, and a rather high humus content. The weather conditions of 2018–2019 were generally unfavorable for the cultivation of cabbage: long dry periods had a strong impact on the productivity of cabbage plants. The deficit of moisture was compensated by additional irrigation. The experimental design included options with estimated doses of mineral fertilizers (for yields of 80, 100 and 120 t/ha), the use of soil and plant analysis to determine the need for fertilizing, and the natural plant growth regulator Extrasol (2 l/ha) to optimize nitrogen nutrition cabbage. The cultivation of the hybrid conditions is low ( $N_{90}P_{50}K_{135}$ ), medium ( $N_{180}P_{100}K_{270}$ ) and high ( $N_{370}P_{101}K_{362}$ ) mineral nutrition level, using the growth regulator Extrasol (2 l/ha) and fertilizing nitrogen-potassium fertilizers in the leaf outlet phase allowed to increase the yield of heads from 53 to 75–85 tons per hectare (by 41–61%) with the output of standard products more than 90%. The yield increase amounted to the option without fertilizers (control) due to improved plant nutrition 7–61%, payback 1 kg a.s. fertilizers with additional products in the amount of 19 to 62 kg. An increase in the content of sugars and vitamin C in products was noted with an improvement in mineral nutrition, however, an increase in doses of nitrogen fertilizers of more than 250 kg/ha a.s. as a part of a complete mineral fertilizer leads to an excess of MPC (500 mg/kg of crude mass) in nitrates and a decrease in the dry matter content in heads of cabbage. Payback of the cost of cabbage fertilizers for the best variants reached 47–62 kg of products per kg of a.s. fertilizer.

**Key words:** white cabbage, hybrid F<sub>1</sub> Kontinent, fertilizer, nutrition diagnosis, fertilization, Extrasol, yield, quality, payback.

**For citing:** Vasyuchkov I.Yu., Borisov V.A., Kostenko G.A., Uspenskaya O.N., Kolomiets A.A. Efficiency of application of fertilizers in the cultivation of cabbage F<sub>1</sub> Kontinent. Potato and vegetables. 2020. No1. Pp. 15–18 (In Russ.). <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.50.79.006>

Рост производства овощей в РФ, который наблюдается в настоящее время, обеспечивается главным образом за счет использования современных сортов и гибридов, применения новых видов и форм минеральных удобрений, регуляторов роста, внедрения капельного орошения, инновационных машин и технологий. Достаточно отметить, что за период с 2000 года производство ово-

щей в России увеличилось с 11,4 млн т до 16,3 млн т в 2017 году, т.е. на 43%, а производство капусты достигло 3,6 млн т. В то же время средняя урожайность капусты остается на невысоком уровне (28–30 т/га), хотя ее потенциальная урожайность превышает 100 т/га, особенно при использовании научно обоснованной системы удобрений и выращивания новых гибридов [1, 2]. Большинство фермерских и крес-

тьянских хозяйств в производственном цикле применяют различные виды агрохимикатов. Их использование позволяет значительно увеличивать количество и качество получаемого урожая и, в конечном счете, положительно сказывается на продовольственной безопасности государства [3]. В связи с этим, цель исследований – изучение потенциальной возможности получения максимальной урожайности но-

**Таблица 1. Влияние различных доз удобрений на урожайность и окупаемость при выращивании капусты белокочанной F<sub>1</sub> Континент, 2018–2019 годы**

Вариант	Урожайность кочанов, т/га			Соотношение к контролю, %	Выход стандартной продукции, %	Окупаемость NPK продукцией, кг/кг д.в.
	2018 год	2019 год	средняя			
Контроль (без удобрений)	52,2	53,8	53,0	100	90	-
N <sub>180</sub> P <sub>100</sub> K <sub>270</sub>	65,8	70,4	68,1	128	94	28
N <sub>90</sub> P <sub>50</sub> K <sub>135</sub>	56,7	56,2	56,5	107	92	19
N <sub>90</sub> P <sub>50</sub> K <sub>135</sub> + подкормка N <sub>46/40</sub> * (по анализу черешка листа)	61,4	62,6	62,0	117	94	29
N <sub>90</sub> P <sub>50</sub> K <sub>135</sub> + подкормка N <sub>73/77</sub> K <sub>53/70</sub> * (по анализу почвы)	62,8	63,4	63,1	119	94	28
N <sub>180</sub> P <sub>100</sub> K <sub>270</sub> + экстрасол	64,2	72,3	68,3	128	96	28
N <sub>218</sub> K <sub>132</sub> (на 80 т/га)	72,2	77,4	74,8	141	95	62
N <sub>294</sub> P <sub>44</sub> K <sub>247</sub> (на 100 т/га)	78,9	82,1	80,5	152	96	47
N <sub>370</sub> P <sub>101</sub> K <sub>362</sub> (на 120 т/га)	83,7	86,8	85,3	161	96	39
НСР <sub>05</sub>	4,0	3,4	3,7	-	-	-

\* в числителе доза подкормки в 2018 году, в знаменателе – в 2019 году.

вых гибридов капусты белокочанной при оптимизации ее питания на пойменных почвах Подмосковья.

#### Условия, материалы и методы исследований

Исследования проведены в 2018–2019 годах на аллювиальных луговых почвах поймы реки Москвы (Раменский район), которые отличались близкой к нейтральной реакцией среды (РН – 6–6,5), благоприятными агрофизическими свойствами, довольно высоким содержанием гумуса (3,1–3,2%), хорошей обеспеченностью подвижным фосфором (25–27 мг/100 г P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> по Чирикову), средним содержанием подвижного калия (10–15 мг/100 г по Чирикову). Рассадку капусты в возрасте 30–35 дней высаживали вручную в конце мая по схеме 70×40 см, уборку проводили 25–28 сентября. В качестве материала для исследований взят гибрид агрохолдинга «Поиск»

F<sub>1</sub> Континент со следующими характеристиками: позднего срока созревания, 130 дней от высадки рассады в поле, кочан массой до 3,5–4 кг, округлой формы, очень плотный, с прекрасными вкусовыми качествами, имеет отличную лежкость при хранении до 6 месяцев, устойчив к фузариозному увяданию, отличается дружной отдачей урожая, подходит для механизированной технологии выращивания.

В схему опыта включены варианты с расчетными дозами минеральных удобрений (на урожайность 80, 100 и 120 т/га), использование анализа почвы и растений для определения необходимости подкормок, а также природный регулятор роста растений экстрасол (2 л/га) для оптимизации азотного питания капусты. Все исследования проведены в соответствии с общепринятыми методиками

[4, 5]. Общий вид полевого опыта представлен на рисунках.

Погодные условия 2018–2019 годов были в целом неблагоприятны для возделывания капусты, из-за длительных засушливых периодов, которые оказали сильное влияние на продуктивность растений гибрида F<sub>1</sub> Континент. За вегетационный период (май – октябрь) 2018 года выпало осадков 56% от среднееголетней нормы, в 2019 году – 85%. В 2018 году наиболее засушливые периоды выпали на формирование листовой розетки (июнь) и формирование кочана (август) – 40 и 42% осадков от среднееголетней нормы. В 2019 году в засушливые периоды (июнь, август и сентябрь) выпало осадков 77–87% от среднееголетней нормы, что также негативно повлияло на рост и развитие растений. Кроме того, повышенные

**Таблица 2. Влияние удобрений на биохимический состав кочанов капусты белокочанной F<sub>1</sub> Континент, 2018 год**

Вариант	Сухое вещество, %	Сахара, %			Витамин С, мг%	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/кг
		моно-	ди-	сумма		
Контроль (без удобрений)	11,5	4,16	1,27	5,43	24,4	251
N <sub>180</sub> P <sub>100</sub> K <sub>270</sub>	10,2	4,36	1,22	5,58	25,5	425
N <sub>90</sub> P <sub>50</sub> K <sub>135</sub>	11,1	4,23	1,28	5,51	27,8	318
N <sub>90</sub> P <sub>50</sub> K <sub>135</sub> + подкормка N <sub>46/40</sub> * (по анализу черешка листа)	10,5	4,13	1,16	5,29	27,2	374
N <sub>90</sub> P <sub>50</sub> K <sub>135</sub> + подкормка N <sub>73/77</sub> K <sub>53/70</sub> * (по анализу почвы)	10,8	4,22	1,61	5,83	26,9	355
N <sub>180</sub> P <sub>100</sub> K <sub>270</sub> + экстрасол	10,6	4,38	1,24	5,62	26,5	404
N <sub>218</sub> K <sub>132</sub> (на 80 т/га)	10,1	4,32	1,36	5,68	23,7	454
N <sub>294</sub> P <sub>44</sub> K <sub>247</sub> (на 100 т/га)	9,7	4,17	1,36	5,53	22,9	548
N <sub>370</sub> P <sub>101</sub> K <sub>362</sub> (на 120 т/га)	9,5	4,20	1,22	5,42	23,4	625

\* в числителе доза подкормки в 2018 году, в знаменателе – в 2019 году.



(на 4,2 °C в августе к среднемуго-летним) среднесуточные температу-ры воздуха в 2018 году способст-вовали поражению растений ка-пусты в период формирования ко-чана капустной молью и белянкой. Проведенные поливы не позволили, на наш взгляд, полностью реализо-вать свой потенциал новому гибри-ду, хотя достигнутый уровень уро-жайности (80–85 т/га) достаточно высок.

### Результаты исследований

Результаты учета урожайности за 2018 и 2019 годы (табл. 1) не вы-явили значительных отличий показате-лей по вариантам опыта по годам. Средняя урожайность по вариан-там составила 53–85,3 т/га. На кон-троле (неудобренном варианте) уро-жайность капусты в годы исследова-ний составила 52,2 и 53,8 т/га, при-менение половинных доз минераль-

ных удобрений  $N_{90}P_{50}K_{135}$  не оказало существенного влияния на урожай-ность капусты (прибавка 6–8%), в то время как рекомендованная доза  $N_{180}P_{100}K_{270}$  была более эффективной и обеспечила увеличение урожай-ности капусты на 28%.

Использование подкормок по данным анализа почвы и анализа черешка листа (диагностика пита-ния) [5, 6] для корректировки пита-ния растений в период вегетации не-сколько увеличили урожайность ка-пусты (на 10–12%), однако не смог-ли полностью компенсировать недо-статок питательных элементов для растений. Применение экстрастола в дозе 2 л/га в период интенсивного роста листьев и начала образования кочанов не оказало существенного влияния на урожайность капусты, но несколько увеличивало выход стан-дартной продукции (до 96%). Более высокая урожайность капусты была получена при применении расчет-ных доз удобрений на урожайность 80 т/га, 100 и 120 т/га с учетом конк-ретных почвенных условий.

Наибольшая урожайность коча-нов 85,3 т/га или 161% к неудобренно-му варианту была достигнута при дозе  $N_{370}P_{101}K_{362}$ . Эта доза близка к уровню применения удобрений для голланд-ских гибридов, однако окупаемость затрат на удобрения (39 кг продукции на 1 кг д.в. удобрений) была невысо-кой. Лучшая окупаемость была полу-чена при применении  $N_{218}K_{132}$  (62 кг/кг д.в. удобрений). Расхождение между планируемой и фактической урожай-ностью капусты можно объяснить очень высоким содержанием сухого вещества в кочанах (9,5–11,5%) и бо-лее длительным периодом вегета-ции, т.к. ранее рассчитывались дозы удобрений для среднепоздних сортов, в которых содержание сухих веществ было на уровне 7–8%. Согласно дей-ствующим в настоящее время установ-ленным нормам ПДК нитратов вариан-ты  $N_{294}P_{44}K_{247}$  (на 100 т/га) и  $N_{370}P_{101}K_{362}$  (на 120 т/га) имели превышение по показателям на 48 и 125 мг/кг соот-ветственно (табл. 2), по другим изу-чаемым вариантам содержание  $NO_3$  в продукции составило 251–454 мг/кг, и не превышало установ-ленных норм ПДК нитратов в поздней капусте [7]. В целом высокие дозы удобрений повышали выход товар-ной продукции с 90 до 92–96%, со-храняли содержание сахаров (5,29–5,83%) и витамина С (22,9–27,8 мг%) на высоком уровне, но существенно повышали уровень накопления нит-ратов в продукции.



Общий вид опыта



Варианты опыта

**Выводы**

В 2018–2019 годах на аллювиальных луговых среднесуглинистых почвах Нечерноземной зоны РФ новый гибрид капусты белокочанной F<sub>1</sub> Континент сформировал урожайность по вариантам питания 53–85,3 т/га при высоком товарном и биохимическом качестве продукции. Рекомендованная доза N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>K<sub>270</sub> обеспечила прибавку урожайности кочанов на 28% и окупаемость затраченных удобрений 28 кг стандартной продукции на 1 кг д.в. удобрений. Использование расчетных доз минеральных удобрений на уровне урожайности 80 т/га, 100 и 120 т/га позволили увеличить продуктивность

капусты на 41–61%, окупаемость 1 кг NPK до 39–62 кг кочанов.

Применение регулятора роста экстрасола не повлияло на урожайность капусты, а подкормки растений во время вегетации минеральными удобрениями по данным почвенной и растительной диагностики питания увеличили урожайность на 10–12%.

Применение высоких расчетных доз удобрений не влияет на содержание сахаров и витамина С в кочанах, однако снижает содержание сухого вещества, но приводит к превышению содержания нитратов выше установленных ПДК для поздней капусты.

**Библиографический список**

1. Литвинов С.С., М.В. Шатилов. Эффективность овощеводства в России. М.: ВНИИО, 2015. 140 с.
2. Борисов В.А. Система удобрения овощных культур. М.: Росинформагротех, 2016. 392 с.
3. Зверева М.В., Визирская М.М., Андреев А.А. Эволюция рынка удобрений в России // Картофель и овощи. 2018. №7. С. 7–9.
4. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: РАСХН – ВНИИО, 2011. 648 с.
5. Церлинг В.В. и др. Методические указания по растительной диагностике минерального питания овощных культур открытого грунта. М.: МСХ СССР, 1983. 58 с.
6. Пойменное овощеводство / В.А. Борисов, С.С. Ванеян, С.С. Егоров, Н.Ф. Ермаков. М.: Росагропромиздат, 1991. 223 с.
7. Нормы ПДК нитратов [Электронный ресурс] URL: <https://www.ecomerka.ru/nitrates.php#n6>. Дата обращения: 05.11.19.

**References**

1. Litvinov S.S., M.V. Shatilov. Efficiency of vegetable production in Russia. Moscow: VNIIO, 2015. 140 p. (In Russ.).
2. Borisov V.A. Vegetable Fertilizer System. M.: Rosinformagroteh, 2016. 392 p. (In Russ.).
3. Zvereva M.V., Vizirskaja M.M., Andreev A.A. Evolution of the fertilizer market in Russia // Potato and vegetables. 2018. №7. Pp. 7–9 (In Russ.).
4. Litvinov S.S. Method of field experience in vegetable production. M.: RAAS. VNIIO, 2011. 648 p. (In Russ.).
5. Cerling V.V. i dr. Methodical instructions on plant diagnosis of mineral nutrition of vegetable crops of open ground. M.: MSH SSSR, 1983. 58 p. (In Russ.).
6. Flooding Vegetable / V.A. Borisov, S.S. Vanejan, S.S. Egorov, N.F. Ermakov. M.: Rosagropromizdat, 1991. 223 p. (In Russ.).
7. Norms of maximum concentration limit for nitrates [Web resource] URL: <https://www.ecomerka.ru/nitrates.php#n6>. Date of access: 05.11.19 (In Russ.).

**Об авторах**

Васючков Игорь Юрьевич, канд. с.-х. наук, в.н.с. отдела агрохимии и земледелия, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО). E-mail: [gamov\\_igor@mail.ru](mailto:gamov_igor@mail.ru)

Борисов Валерий Александрович, доктор с.-х. наук, профессор, гл.н.с. отдела агрохимии и земледелия, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: [valeri.borisov.39@mail.ru](mailto:valeri.borisov.39@mail.ru)

Костенко Галина Александровна, канд. с.-х. наук, в.н.с. лаборатории селекции капустных культур, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, селекционер Агрохолдинга «Поиск». E-mail: [kostenko@poiskseeds.ru](mailto:kostenko@poiskseeds.ru)

Успенская Ольга Николаевна, канд. биол. наук, в.н.с. отдела агрохимии и земледелия, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: [usp-olga@yandex.ru](mailto:usp-olga@yandex.ru)

Коломиец Андрей Андреевич, канд. с.-х. наук, н.с. отдела агрохимии и земледелия, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: [a-kolomiec@list.ru](mailto:a-kolomiec@list.ru)

**Author details**

Vasyuchkov I.Ju., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow of Department of Agrochemistry and Agriculture, ARRIVG – branch of FSBSI FSCVG. E-mail: [gamov\\_igor@mail.ru](mailto:gamov_igor@mail.ru)

Borisov V.A., D. Sci. (Agr.), professor, chief research fellow of Department of Agrochemistry and Agriculture, ARRIVG – branch of FSBSI FSCVG. E-mail: [valeri.borisov.39@mail.ru](mailto:valeri.borisov.39@mail.ru)

Kostenko G.A., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow of cabbage breeding laboratory, ARRIVG – branch of FSBSI FSCVG, breeder of the Poisk Agro Holding. E-mail: [kostenko@poiskseeds.ru](mailto:kostenko@poiskseeds.ru)

Uspenskaya O.N., Cand. Sci. (Biol.), leading research fellow of Department of Agrochemistry and Agriculture, ARRIVG – branch of FSBSI FSCVG. E-mail: [usp-olga@yandex.ru](mailto:usp-olga@yandex.ru)

Kolomiets A.A., Cand. Sci. (Agr.), research fellow of Department of Agrochemistry and Agriculture, ARRIVG – branch of FSBSI FSCVG. E-mail: [a-kolomiec@list.ru](mailto:a-kolomiec@list.ru)

## В Татарстане обсудили вопросы производства органической продукции

В январе в Минсельхозпрод Республики Татарстан под председательством заместителя премьер-министра Республики – министра сельского хозяйства и продовольствия РТ Марата Зяббарова обсудили с сельхозпроизводителями и научными деятелями вопросы и проблемы, касающиеся производства органической продукции, и продукции с улучшенными экологическими свойствами.

С 1 января 2020 года вступил в силу Федеральный закон от 03.08.2018 г. № 280-ФЗ «Об органической продукции». Органика стала нормативно защищенной, у нее появилось свое лицо в виде единого государственного логотипа и единого государственного реестра производителей.

Глава Минсельхозпрода Республики Татарстан Марат Зяббаров отметил, что органическое сельское хозяйство – это перспективное направление, которое позволит повысить рентабельность, конкурентоспособность сельхозпродукции, это новый канал экспортных поставок.

О мировом опыте органического сельхозпроизводства рассказал первый заместитель министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан Наиль Залаков.

Первый замминистра отметил, что в России органическое сельское хозяйство имеет хорошие перспективы развития. Обладая уникальными природными ресурсами (20% запасов пресной воды, 9% пахотных земель планеты, 58% мировых запасов чернозема, не получавших агрохимикаты более 3 лет и пригодных для введения в оборот как органические) наша страна, развивая органическое сельское хозяйство, по экспертным оценкам, может занять от 10 до 25% мирового рынка органической продукции. Сегодня Россия занимает лишь 0,18% от мирового рынка органики, но у нас есть все возможности и в относительно короткое время значительно нарастить объемы экспорта продукции.

Источник: [www.mcx.ru](http://www.mcx.ru)