

Эффективность использования современных ростостимулирующих препаратов при возделывании капусты белокочанной в аридной зоне Астраханской области

Анастасия Николаевна Бондаренко, Оксана Владимировна Костыренко, Евгений Николаевич Петров

Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, Астраханская обл., с. Соленое Займище, Россия,
bondarenko-a.n@mail.ru

Аннотация. На опытном орошающем поле ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» в 2019–2020 гг. проводили исследования по возделыванию сортов и гибридов капусты белокочанной. По результатам проведенного полевого опыта был выделен высокоурожайный гибрид Гаага F1. Максимальная биологическая урожайность (64,6 т/га) у данного гибрида была получена на варианте с листовой обработкой синтетическим препаратом Новосил. При таких показателях прибавка к контролю составила 18,5 т/га. Товарная урожайность 57,7 т/га при этом уровень товарности составлял 89,2 %. Таким образом, с максимальным уровнем рентабельности оказался гибрид Гаага F1 на варианте с обработкой по листу регулятором роста Новосил, что составило 172,1 % при общих затратах на производство 318,1 тыс. руб. Чистый доход на 1 га составил 547,4 тыс. руб.

Ключевые слова: капуста белокочанная, сорт, гибрид, урожайность, ростостимуляторы, экономическая эффективность.

Для цитирования: Бондаренко А. Н., Костыренко О. В., Петров Е. Н. Эффективность использования современных ростостимулирующих препаратов при возделывании капусты белокочанной в аридной зоне Астраханской области // Аграрный научный журнал. 2021. № 10. С. 13–17. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i10pp13-17>.

13

AGRONOMY

Original article

Efficiency of using modern growth-stimulating preparations in cultivating cabbage white in the Astrakhan region arid zone

Anastasia N. Bondarenko, Oksana V. Kostyrenko, Evgeny N. Petrov

Pre-Caspian Agricultural Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Astrakhan region, Solenoe Zaymishche, Russia,
bondarenko-a.n@mail.ru

Abstract. In the pilot irrigated field of FSBNU “PAFNTS RAS” during 2019-2020. research was carried out on the cultivation of cabbage varieties and hybrids. So, according to the results of the field experience, the high-yielding hybrid of The Hague F1 was allocated. The maximum biological yield (64.6 t/ha) of this hybrid was obtained on a variant with sheet treatment with the synthetic preparation Novosil. With such indicators, the increase to control was + 18.5 t/ha. The commercial yield of 57.7 tons/ha was 89.2%. Thus, with the maximum level of profitability, The Hague hybrid turned out to be F1 on a sheet-processed version by the Novosil growth regulator, which amounted to 172.1% with a total production cost of 318.1 thousand rubles. Net income per hectare amounted to 547.4 thousand rubles.

Keywords: white cabbage, variety, hybrid; yield, growth stimulators, economic efficiency.

For citation: Bondarenko A. N., Kostyrenko O. V., Petrov E. N. Efficiency of using modern growth-stimulating preparations in cultivating cabbage white in the Astrakhan region arid zone. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2021;(10): 13–17 (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i10pp13-17>.

АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

10
2021



Введение. Капуста белокочанная имеет особую ценность для пищевого назначения [3, 4, 6, 7, 12, 17, 18].

Одной из важнейших овощных культур, выращиваемых на территории России, по содержанию питательных веществ и витаминов является белокочанная капуста [2, 6]. В последние годы основной причиной в увеличении урожайности данной культуры является совместное применение минеральных удобрений и стимуляторов роста растений [13] .

Целью исследования являлось изучение влияния минеральных удобрений и регуляторов роста на урожайность сортов и гибридов капусты белокочанной при капельном орошении на светло-каштановых почвах Северного Прикаспия.

В задачи исследований входило:

выявить наиболее перспективные для условий севера Астраханской области сорта и гибриды капусты белокочанной, обладающие значительным уровнем потенциальной урожайности, при использовании внекорневых (листовых) обработок ростостимулирующими препаратами и минеральными подкормками;

проводить расчет экономической эффективности возделывания капусты белокочанной в зависимости от вариантов листовых обработок и минеральных подкормок.

Методика исследований. В ходе НИР методом расщепленных делянок был заложен двухфакторный полевой опыт по культуре капуста белокочанная. Повторность опыта – трехкратная. Размещение делянок – систематическое [5].

В двухфакторном полевом опыте фактором А являлись среднепоздние гибриды и сорт капусты белокочанной: Сати F1, Агрессор F₁, Гаага F₁, Зимовка 1474.

Фактором В являлись антистрессовый агрохимикат Аминофол Плюс, синтетический препарат Новосил и комплексное минеральное удобрение для листовой подкормки Здравень турбо (универсальный для овощных).

Аминофол Плюс – специальный антистрессовый агрохимикат с высоким содержанием протеиногенных аминокислот. В его состав входят тирозин, аргинин, аланин, лизин и т.д. Входящая в него также глутаминовая кислота стимулирует физиологию и рост растений.

Новосил – синтетический препарат, выделенный из хвои пихты сибирской и содержит в своем составе тритерпеновые кислоты. Применение Новосила обеспечивает повышение устойчивости растений к различным заболеваниям.

Здравень Турбо содержит азот, фосфор, калий, магний; микроэлементы: бор, марганец, цинк, медь. Не содержит хлор.

Варианты опыта

1. Контроль (опрыскивание водой).

2. Аминофол Плюс (подкормку вносили в фазе 3 листьев, вторая и третья подкормки были с интервалом 10–15 сут. после последней подкормки). Расход препарата 1,0 л/га. Расход рабочего раствора – 200,0 л/га согласно нормам от товаропроизводителя.

Новосил (первую подкормку проводили в фазе образования 6–7 листьев, вторую в фазе массового завязывания кочанов). Расход препарата – 100 мл/га. Согласно нормам от товаропроизводителя расход рабочего раствора – 300 л/га.

Здравень турбо вносили в фазе 3–4 настоящих листьев, вторую – через 2–3 недели после первой, третью в период формирования урожая. Норма расхода препарата – 10 г/10 л воды. Расход рабочего раствора 250 л/га, согласно нормам от товаропроизводителя.

Общая площадь под изучением капусты белокочанной составила 480,0 м². Площадь делянки под сорт и гибрид – 120,0 м²; площадь делянки под вариантами – 40,0 м². Площадь учётной делянки – 10,0 м². Норма высадки рассады – 56,0 тыс. шт./га. Схема посадки при двухстороннем размещении 1,4×0,25 м. Способ высадки – вручную (рассада); способ полива – система капельного орошения.

Для капусты белокочанной под основную обработку почв вносили комплексное минеральное удобрение азофоска N₁₆P₁₀K₁₆. По рекомендации В.В. Челобанова (1998) было рассчитано общее содержание внесенных минеральных удобрений именно для климатических условий Астраханской области с учётом выноса питательных веществ, что составляло для капусты белокочанной N₁₂₀P₆₀K₆₀ [14]. Комплексное сложное минеральное удобрение азофоска вносились из расчёта 400 кг/га ф.в., оставшийся азот N₆₀, был внесен в виде аммиачной селитры с поливной водой.

Также за годы исследований на капусте белокочанной были проведены мероприятия по защите растений от вредителей: Актара, Брейк, СК, Ланнат СП, Борей Нео СК, Монарх, Превикур; от болезней: Метаксил, СП, Ридомил Голд.

Обработки проводили штанговым опрыскивателем ОН-600 + МТЗ 1021.

Для выполнения поставленных задач проводили полевые учёты, наблюдения и измерения с использованием методики полевого опыта Б.А. Доспехова [5], методики опытного дела в растениеводстве Г.Ф. Никитенко 1982 г. [11], методики опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве под ред. В.Ф. Белика [1], С.С. Литвинова [9], методики Государственного сортоспытания сельскохозяйственных культур 2015 г. [9], а также согласно Методическому руководству по проведению регистрационных испытаний агрохимиков в сельском хозяйстве 2018 г. [10]. Влияние исследуемого препарата на капусте белокочанной оценивали по следующим параметрам: масса кочана, урожайность, товарность, %; учет урожайности капусты белокочанной проводили поделяночно методом сплошной уборки на всех вариантах по мере технического созревания. Расчёт экономической эффективности проводили по [15–16].

Результаты исследований. Май и июнь 2019 г. характеризовались малым количеством осадков 4,9...8,9 мм. Среднесуточная температура воздуха изменялась подекадно несущественно. Среднесуточная температура в мае была равна 26,0 °C, в июне 24,0 °C. ГТК был равен 0,1. Июль характеризовался самым максимальным количеством осадков 58,0 мм. Среднесуточная температура воздуха была равна 24,0 °C. ГТК был равен 0,7. Относительная влажность воздуха 53 %. Август характеризовался полным отсутствием осадков во второй и третьей декадах месяца. За месяц выпало всего 7,0 мм осадков. Среднесуточная температура воздуха составляла 22,9 °C. Сумма активных температур > 10°C была равна 719,9 °C. ГТК = 0,1 Относительная влажность воздуха 41 %. В сентябре выпало 37,4 мм осадков, среднесуточная температура воздуха была равна 15,8°C, ГТК = 0,8, относительная влажность воздуха 52 %.

В 2020 г. опыт (посев семян в открытый грунт) по возделыванию сортов и гибрида капусты белокочанной был заложен 19 мая при температуре воздуха 13,2 °C, относительной влажности воздуха 67 % и температуре почвы на глубине 5 см 15,9 °C. Среднесуточная температура воздуха в мае составляла 16,2 °C. Относительная влажность воздуха 62,6 %. Необходимо отметить, что именно в мае выпало максимальное количество осадков за весь период вегетации овощных культур – 41,5 мм, большая их часть пришлась на вторую декаду месяца 21,1 мм. Сумма активных температур составляла 505,1 °C. Июнь характеризовался относительно высокими среднесуточными температурами, которые варьировали от 22,0 до 24,8 °C. Осадков выпало всего 14,1 мм. ГТК был равен 0,2. Июль был очень жарким, в некоторые дни температура воздуха поднималась выше 40,0 °C, но в среднем за месяц она составляла 28,1 °C. За июль выпало самое минимальное количество осадков – 0,7 мм. При таких показателях ГТК был равен 0, что характеризуется как острозасушливый период.

По результатам изучения различных гибридов и сорта капусты белокочанной с использованием листовых обработок в среднем за 2019–2020 гг. с максимальным уровнем урожайности был выделен гибрид Гаага F1. Биологическая урожайность на контрольном варианте составила 46,1 т/га, товарная урожайность 33,8 т/га при средней массе кочана 2,0 кг. Товарность была равна 70 %. Самая высокая урожайность у данного гибрида была получена на варианте с использованием синтетического препарата Новосил. Биологическая урожайность составила 64,6 т/га (прибавка к контролю 18,5 т/га при средней массе 2,8 кг). Товарность была равна 89,2 %. Показатели урожайности по другим вариантам обработки у данного сорта изменились незначительно. Так, биологическая урожайность изменялась от 53,2 до 57,3 т/га. Прибавка относительно контроля по данным вариантам варьировала от +7,1 до +11,2 т/га. Товарная урожайность составила 49,4...50,8 т/га; товарность – от 90 до 93 %.

Гибрид Сати F1 немного уступал предыдущему гибридам по показателям урожайности, при этом биологическая урожайность составила 64,5 т/га на варианте с листовой обработкой природным регулятором роста Новосил при средней массе кочана 2,7 кг, товарность при этом составила 89 %. На контрольном варианте у данного гибрида биологическая урожайность была равна 43,4 т/га, товарная 32,1 т/га при средней массе кочана 2,0 кг. Товарность при таких показателях составляла 81 %. Биологическая урожайность по вариантам обработки изменялась от 51,8 до 52,4 т/га (прибавка к контрольному варианту от + 8,4 до + 9,0 т/га).

Товарная урожайность варьировала от 39,4 до 40,1 т/га. Товарность от 82 до 83 %. Следует отметить, что за годы исследований гибрид капусты белокочанной Агрессор F1 не выделился среди изучаемых сортов и гибрида и был на уровне среднего. На контрольном варианте биологическая урожайность составила 45,6 т/га, товарная 45,2 т/га при средней массе кочана 2,1 кг. Товарность при этом была равна 99 %. Биологическая урожайность по вариантам обработки изменялась от 47,2 до 59,5 т/га (с прибавкой к контролю от +1,6 до +13,9 т/га). Товарность у данного гибрида по вариантам обработки варьировала от 86 до 98 % при средней массе от 2,0 до 2,5 кг.

Менее продуктивным по всем показателям урожайности за 2019–2020 гг. оказался сорт Зимовка 1474, который не показал хороших результатов. Биологическая урожайность у данного сорта была равна всего 39,0 т/га, товарная – 30,5 т/га при средней массе кочана 1,7 кг. Товарность при таких показателях составила 71 % (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность капусты белокочанной в зависимости от вариантов листовой обработки (среднее за 2019–2020 гг.)

Гибрид/ сорт	Вариант	Средняя масса кочана, кг	Биологическая урожайность, т/га	± к контролю, т/га	Товарная урожайность, т/га	Товарность, %
Сати F1	Контроль	2,0	43,4	–	32,1	81
	Аминофол Плюс	2,3	51,8	8,4	39,4	82
	Новосил	2,7	64,5	21,2	55,3	89
	Здравень турбо	2,5	52,4	9,0	40,1	83
Агрессор F1	Контроль	2,1	45,6	–	45,2	99
	Аминофол Плюс	2,1	52,5	6,9	51,7	98
	Новосил	2,5	59,5	13,9	54,7	89
	Здравень турбо	2,0	47,2	1,6	42,7	86
Гаага F1	Контроль	2,0	46,1	–	33,8	70
	Аминофол Плюс	2,5	53,2	7,1	49,4	93
	Новосил	2,8	64,6	18,5	57,7	89
	Здравень турбо	2,5	57,3	11,2	50,8	90
Зимовка 1474	Контроль	1,7	39,0	–	30,5	71
	Аминофол Плюс	2,2	52,5	13,5	44,3	76
	Новосил	2,3	55,2	16,2	49,1	83
	Здравень турбо	2,1	46,5	7,5	43,4	91
HCP ₀₅ (A)			0,8			
HCP ₀₅ (B)			0,8			
HCP ₀₅ (AB)			0,7			



В результате проведенного экономического анализа по возделыванию различных гибридов и сорта капусты белокочанной с использованием листовых обработок ростостимулирующими препаратами за годы исследования с 2019-2020 гг. был выделен высокорентабельный гибрид Гаага F1 с рентабельностью 172 % на варианте с использованием природного регулятора роста Новосил при общих затратах на производство 318,1 тыс. руб. Чистый доход на 1 га при таком показателе составил 547,4 тыс. руб., себестоимость 1 т продукции – 5,5 тыс. руб. (табл. 2).

Таблица 2

Экономическая эффективность капусты белокочанной (среднее за 2019–2020 гг.)

Сорт, гибрид	Вариант	Урожайность, т/га	Общие затраты, тыс. руб.	Себестоимость, тыс. руб./т	Стоимость реализованной продукции, тыс. руб.	Чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Экономическая эффективность, руб./руб. вложенных затрат
Сати F1	Контроль	32,1	317,7	9,9	481,5	163,8	52	1,5
	Аминофол Плюс	39,4	318,3	8,1	591,0	272,7	86	1,9
	Новосил	55,3	318,1	5,8	829,5	511,4	161	2,6
	Здравень Турбо	40,1	318,6	7,9	601,5	282,9	89	1,9
Агрессор F1	Контроль	45,2	317,7	7,0	678,0	360,3	113	2,1
	Аминофол Плюс	51,7	318,3	6,2	775,5	457,2	144	2,4
	Новосил	54,7	318,1	5,8	820,5	502,4	158	2,6
	Здравень Турбо	42,7	318,6	7,5	640,5	321,9	101	2,0
Гаага F1	Контроль	33,8	317,7	9,4	507,0	189,3	60	1,6
	Аминофол Плюс	49,4	318,3	6,4	741,0	422,7	133	2,3
	Новосил	57,7	318,1	5,5	865,5	547,4	172	2,7
	Здравень Турбо	50,8	318,6	6,3	762,0	443,4	139	2,4
Зимовка 1474	Контроль	30,5	317,7	10,4	457,5	139,8	44	1,4
	Аминофол Плюс	44,3	318,3	7,2	664,5	346,2	109	2,1
	Новосил	49,1	318,1	6,5	736,5	418,4	132	2,3
	Здравень Турбо	43,45	318,6	7,3	651,7	333,1	105	2,0

На вариантах с листовой обработкой препаратом Аминофол Плюс и универсальным быстрорастворимым удобрением Здравень Турбо чистый доход изменялся от 422,7 тыс. до 443,4 тыс. руб. при общих затратах на производство от 318,3 тыс. до 318,6 тыс. руб. Уровень рентабельности варьировал от 133 до 139 %, экономическая эффективность от 2,3 до 2,4 руб./руб.

Гибриды капусты белокочанной Сати F₁ и Агрессор F₁ были на уровне среднего по всем экономическим показателям относительно других изучаемых образцов. Так, на контрольном варианте при общих затратах 317,7 тыс. руб. рентабельность производства варьировала от 52 до 113 %, экономическая эффективность 1,5–2,1 руб./руб. вложенных затрат. На вариантах с листовыми обработками у гибрида Сати F₁ рентабельность производства изменялась от 86 до 161 %, у гибрида Агрессор F₁ – от 101 до 158 % при общих затратах на производство от 318,1 тыс. до 318,6 тыс. руб. Сорт Зимовка 1474 значительно уступал гибридам Агрессор F₁, Сати F₁ и Гаага F₁ по всем вариантам опыта (см. табл. 2).

Таким образом, анализируя экономическую эффективность капусты белокочанной, можно сделать вывод, что применение внекорневых обработок препаратом Новосил на изучаемых образцах экономически выгодно, так как позволяет достичь максимального уровня рентабельности.

Заключение. По результатам проведенных исследований различных гибридов и сорта капусты белокочанной, был выделен самый высокоурожайный гибрид Гаага F₁. Максимальная урожайность у данного гибрида была получена на варианте с обработкой по листу природным регулятором роста Новосил и составила 64,6 т/га (+18,5 т/га) при средней массе кочана 2,8 кг, товарность – 89,2 %.

С высоким уровнем рентабельности 172 % у капусты белокочанной был выделен гибрид Гаага F1 на варианте с использованием природного препарата Новосил. Чистый доход на 1 га составил 547,4 тыс. руб., себестоимость 1 т продукции 5,5 тыс. руб., экономическая эффективность 2,7 руб./руб. вложенных затрат при товарной урожайности 57,7 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белик В. Ф. Методика в овощеводстве и бахчеводстве. М., 1982. С. 32–35.
2. Бородычев В. В., Щепотько Н. А. Обработка почвы, минеральное питание и капельное орошение капусты белокочанной в Нижнем Поволжье. Плодородие. 2017. № 3. С. 23–25.
3. Бородычев В. В. Современные технологии капельного орошения овощных культур. – Коломна, 2010. 241 с.
4. Ваниян С. С., Вишнякова А. Ф. Эффективность удобрения и орошения белокочанной капусты // Картофель и овощи. 2003. № 6. С. 4–6.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1985. 315 с.
6. Ирков И. И., Костенко Г. А., Монахос Г. Ф. Технология производства белокочанной капусты // Картофель и овощи. 2014. № 1. С. 3–9.
7. Кизяев Б. М., Бородычев В. В., Гуренко В. М., Майер А. В. Перспективные разработки в области капельного орошения // Пути повышения продуктивности орошаемых агроландшафтов в условиях аридного земледелия: сб. научных трудов. М., 2012. С. 78–86.
8. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М., 2011. 648с.
9. Методика Государственного сортиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск четвертый картофель, овощные и бахчевые культуры. М., 2015. 61 с.
10. Методическое руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве: производственно практическое издание. М., 2018. 132 с.
11. Никитенко Г. Ф. Опытное дело в полеводстве. М., 1982. 190 с.
12. Пронко Н. А., Рябцева Т. Г. Водопотребление капусты белокочанной при капельном орошении в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2018. №1.
13. Селиванова М. В. Влияние минеральных удобрений и биологически активных веществ на продуктивность капусты белокочанной // Проблемы и перспективы развития АПК России. 2017. С. 69–72.
14. Челобанов Н. В. Земледелие в Астраханской области. Астрахань, 1998. 432 с.
15. Шпилько А. В. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники. Ч. 1. М., 1998. 331 с.
16. Эффективность сельскохозяйственного производства (методические рекомендации) / под ред. И.С. Санду, В.А. Свободина, В.И. Нечаева, М.В. Косолаповой, В.Ф. Федоренко. М., 2013. С. 46–50.
17. Chase E., Susan A. Cabbage Stump // Journal of Education. 2019. No. 42. P.158-159. DOI: 10.1177/002205749504200909.
18. Routoula El. The sweet smell of sweat and cabbage // Nature Reviews Chemistry. 2019. P. 35-40. DOI: 10.1038/s41570-019-0112-4.

REFERENCES

1. Belik V. F. Methodology in vegetable growing and melon growing. Moscow, 1982: 32–35.
2. Borodychev V. V., Shchepotko N. A. Soil treatment, mineral nutrition and drip irrigation of white cabbage in the Lower Volga region. *Fertility*. 2017; 3: 23–25.
3. Borodychev V. V. Modern drip irrigation technologies for vegetable crops. Kolomna; 2010. 241 p.
4. Vaniyan S. S., Vishnyakova A. F. Efficiency of fertilization and irrigation of white cabbage. *Potatoes and vegetables*. 2003; 6:4–6.
5. Dospekhov B. A. Field experience methodology. Moscow; 1985. 315 p.
6. Irkov I. I., Kostenko G. A., Monakhos G. F. Technology of white cabbage production. *Potatoes and vegetables*. 2014; 1: 3–9.
7. Kizyaev B. M., Borodychev V. V., Gurenko V. M., Mayer A. V. Promising developments in the field of drip irrigation // Ways to increase the productivity of irrigated agroland shafts in arid agriculture: sb. scientific papers. Moscow; 2012: 78–86.
8. Litvinov S. S. Methodology of field experience in vegetable production. Moscow; 2011. 648 p.
9. Methodology of the State Variety Testing of Crops. Production of the fourth potato, vegetable and melon crops. Moscow; 2015. 61 p.
10. Methodological Guide for Conducting Registration Tests of Agrochemicals in Agriculture: A Practical Production Publication. Moscow; 2018. 132 p.
11. Nikitenko G. F. Experienced field farming. Moscow; 1982. 190 p.
12. Pronko N. A., Ryabtseva T. G. Water consumption of cabbage white during drip irrigation in the Saratov right bank. *Agrarian Scientific Journal*. 2018; 1.
13. Selivanova M. V. The influence of mineral fertilizers and biologically active substances on the productivity of white cabbage. Problems and prospects for the development of the agro-industrial complex of Russia. 2017: 69–72.
14. Chelobanov N. V. Agriculture in the Astrakhan region. Astrakhan; 1998. 432 p.
15. Shpilko A. V. Methodology for determining the economic efficiency of technologies and agricultural machinery. Part 1. Moscow; 1998. 331 p.
16. Efficiency of agricultural production (methodological recommendations) Ed. I.S. Sandu, V.A. Svobodina, V.I. Nechaeva, M.V. Kosolapova, V.F. Fedorenko. Moscow; 2013. 46–50.
17. Chase E., Susan A. Cabbage Stump. *Journal of Education*. 2019; 42: 158–159. DOI: 10.1177/002205749504200909.
18. Routoula El. The sweet smell of sweat and cabbage. *Nature Reviews Chemistry*. 2019: 35–40. DOI: 10.1038/s41570-019-0112-4.

Статья поступила в редакцию 02.04.2021; одобрена после рецензирования 15.04.2021; принята к публикации 15.04.2021.
The article was submitted 02.04.2021; approved after reviewing 15.04.2021; accepted for publication 15.04.2021.

