

Влияние корневого питания на проявление ожога верхушки внутренних листьев кочана у гибридов белокочанной капусты

Influence of root nutrition on the manifestation of tipburn of the internal leaves of the head in white cabbage hybrids

Полякова Н.В., Королева С.В.

Polyakova N.V., Koroleva S.V.

Аннотация

Abstract

Цель исследований – выявление влияния различных агротехнических фонов по питанию на проявление ожога верхушки внутренних листьев кочана у гибридов белокочанной капусты в условиях Краснодарского края. Исследования проводились в 2021–2022 годах на селекционном участке отдела овощеводства ФГБНУ «ФНЦ риса». Материал включал в себя гибриды F_1 белокочанной капусты с разной степенью чувствительности к заболеванию (по предварительной оценке): F_1 Доминанта, F_1 Green Boy и F_1 (Хн861 × Агр 1321). Схема опыта: 1. Фон (контроль) – $N_{120}P_{120}K_{120}$; 2. Фон – $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{60}$ (подкормка); 3. Фон – $N_{180}P_{180}K_{180} + N_{60}$ (подкормка); 4. Фон – $N_{120}P_{120}K_{120} + 2$ т/га (гранулированное органическое удобрение). Погодные условия как в первый, так и во второй год исследований способствовали развитию ожога верхушки листьев кочана, причем на относительно устойчивом гибриде F_1 Доминанта при выращивании на контрольном фоне проявление имело слабовыраженный характер. Существенной прибавки по массе кочанов при применении высоких доз удобрений на этом гибриде не получено, в то время как симптомы заболевания существенно увеличились, особенно на 3-м и 4-м фонах. Гибрид интенсивно типа F_1 (Хн861 × Агр1321) отзывчив по продуктивности на высокие агрофоны. Проявление ожога на контрольном фоне распространено на 18–23% кочанов при степени поражения 21–26%. На повышенных агрофонах оба показателя увеличиваются в два и более раза, в зависимости от агрофона. На слабоустойчивом гибриде F_1 Green Boy развитие заболевания уже на контрольном фоне имело высокие показатели: распространение 42–43% при степени поражения 64–71%. На усиленных минеральных фонах данные показатели максимально увеличились: до 87 и 93% соответственно. На органоминеральном фоне развитие заболевания было максимальным в более стрессовых условиях 2022 года. Генотип достоверно и сильно влияет на изменчивость всех изученных признаков, так, по продуктивным качествам (средняя масса) доля влияния генотипа составляет 65,5–75,8%, а по проявлению заболевания – 60,8–64,0%.

The purpose of the research is to identify the influence of various agrotechnical backgrounds on nutrition on the manifestation of the tipburn of the inner leaves of the cabbage in hybrids of white cabbage in the conditions of the Krasnodar Territory. The research was carried out in 2021–2022 at the breeding site of the vegetable growing department of the FSBSI "FSC of rise". The material included F_1 hybrids of white cabbage with varying degrees of sensitivity to the disease (according to preliminary assessment): F_1 Dominant, F_1 Green Boy and F_1 (Hn861 × Agr 1321). Scheme of experience: 1. Background (control) – $N_{120}P_{120}K_{120}$; 2. Background – $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{60}$ (top dressing); 3. Background – $N_{180}P_{180}K_{180} + N_{60}$ (top dressing); 4. Background – $N_{120}P_{120}K_{120} + 2$ t/ha (granular organic fertilizer). Weather conditions, both in the first and in the second year of research, contributed to the development of a tipburn of the leaves of the head, and on a relatively stable F_1 Dominant hybrid, when grown on a control background, the manifestation was weakly pronounced. There was no significant increase in the weight of the heads when using high doses of fertilizers on this hybrid, while the symptoms of the disease increased significantly, especially on the 3rd and 4th backgrounds. The hybrid of intensive type F_1 (Hn861 × Agr1321) is responsive in productivity to high agrophones. The manifestation of a tipburn on a control background is common in 18–23% of heads with a degree of lesion of 21–26%. At elevated agrophones, both indicators increase by two or more times, depending on the agrophone. On the weakly stable F_1 Green Boy hybrid, the development of the disease already on the control background had high rates: the spread of 42–43% with a degree of damage of 64–71%. On reinforced mineral backgrounds, these indicators increased as much as possible – up to 87 and 93%, respectively. On an organomineral background, the development of the disease was maximal in the more stressful conditions of 2022. The genotype significantly and strongly affects the variability of all the studied traits, so in terms of productive qualities (average weight), the share of genotype influence is 65,5–75,8%, and in terms of disease manifestation – 60,8–64,0%.

Ключевые слова: капуста белокочанная, гибриды F_1 , ожог верхушки внутренних листьев, tipburn, устойчивость.

Key words: white cabbage, F_1 hybrids, burn of the upper fibers of the fibers, tipburn, resistance.

Для цитирования: Полякова Н.В., Королева С.В. Влияние корневого питания на проявление ожога верхушки внутренних листьев кочана у гибридов белокочанной капусты // Картофель и овощи. 2022. №12. С. 24–28. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.88.25.005>

For citing: Polyakova N.V., Koroleva S.V. Influence of root nutrition on the manifestation of tipburn of the internal leaves of the head in white cabbage hybrids. Potato and vegetables. 2022. No12. Pp. 24–28. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.88.25.005> (In Russ.).

Выращивание капусты белокочанной среднего и позднего сроков созревания на юге России сопряжено с дополнительными затратами, направленными на интенсивную защиту от болезней и вредителей на протяжении всей вегета-

ции культуры. Важный фактор успешного выращивания гибрида – его адаптивность к стрессовым условиям: высокой температуре и перепадам влажности воздуха. Создание жаростойких гибридов с высокой потенциальной продуктивностью не

всегда оправдано. Как показала селекционная практика, товарные качества кочанов некоторых гибридов могут сильно пострадать не только от таких заболеваний, как альтернариоз, слизистый бактериоз, но и от невидимых снаружи физиологических

нарушений, связанных с особенностями питания в стрессовых условиях. К таким заболеваниям неинфекционного характера относится ожог верхушки внутренних листьев кочана или, как его еще называют за рубежом, *tipburn*. Определить наличие внутреннего ожога в период созревания кочанов практически невозможно, поэтому диагностировать физиологическое нарушение приходится только при разрезе кочанов при уборке. Ожог внутренних листьев кочана представляет собой отмершую листовую ткань. Пораженная ткань постепенно становится сухой на вид, от желтого до коричневого цвета и бумажной по текстуре, которая позже может стать темно-коричневой или черной. Зона поражения проявляется в разной степени – от узкой, по краям одного или двух листьев до довольно обширной.

Заболевание встречается во всех зонах возделывания капусты в той или иной степени. В широтах с умеренным климатом причиной нарушения дисбаланса питательных элементов может выступать сильное переувлажнение, как об этом сообщает в своих исследованиях М.Х. Диксон [1]. На юге провоцирует развитие заболевания комплекс факторов: высокая температура, низкая влажность воздуха, резкие перепады влажности почвы [2]. Ученые связывают проявление *tipburn* с дефицитом кальция в молодых органах растения и избытком растворимых солей, что в свою очередь препятству-

ет нормальному усвоению кальция [3]. Исследования на пекинской капусте, проведенные на молекулярном уровне, показали, что между симптомами заболевания и общим содержанием эндогенного Ca^{2+} корреляции не установлено, в то же время эффективность поглощения и использования Ca^{2+} растением зависела от цитоплазматического Ca^{2+} [4].

Согласно одним исследованиям, ограниченный рост увеличивает частоту проявления данного расстройства в тот момент, когда функция корней снижается из-за неблагоприятных почвенных факторов [5]. Другие авторы утверждают, что развитию ожога способствует быстрый рост растений, и расстройство обычно происходит в годы, когда урожайность высока. Учеты по развитию заболевания, проводимые нами в течение ряда лет на селекционном участке, дают основание придерживаться последней версии [6].

Многочисленные исследования показали, что устойчивость к такому заболеванию – наследуемый признак [7]. В результате изучения наследуемости этого признака было установлено, что устойчивость была доминирующей в трех почти изогенных популяциях капусты [8].

Контролировать условия, способствующие проявлению заболевания, довольно сложно, тем более, если учитывать, что капуста белокочанная отличается исключительно высокой требовательностью к азо-

ту и его интенсивным потреблением в течение всего периода вегетации.

Рассматриваемая здесь проблема не стояла так остро ранее, что можно объяснить незначительной степенью проявления этого заболевания. Скорее всего, она приобрела более серьезный характер в последние годы, в связи с использованием более интенсивных методов производства, увеличивающих урожайность, большим разнообразием иностранных гибридов, зачастую недостаточно изученных по степени адаптации к различным климатическим условиям.

Цель исследований – выявление влияния различных агротехнических фонов по питанию на проявление ожога верхушки внутренних листьев кочана у гибридов белокочанной капусты в условиях Краснодарского края.

Условия, материалы и методы исследований

Исследования проводили в 2021–2022 годах на селекционном участке отдела овощеводства ФГБНУ «ФНЦ риса». Почвы на селекционном-опытном участке представлены западно-предкавказскими сверхмощными малогумусными выщелоченными черноземами и характеризуются следующими параметрами: pH – 7,27; гумус – 2,27 %; содержание азота: легкогидролизуемого – 14,5; нитратного – 3,10 мг/100 г почвы, подвижного фосфора – 22,75 мг/100 г почвы; обменных: кальция – 30,0, магния – 7,5 мг-экв/100 г почвы. Механический состав их преимущественно глинистый. Данный участок характеризуется хорошим уровнем естественного плодородия, но содержание гумуса низкое, что указывает на необходимость внесения органических удобрений.

Материал включал в себя гибриды F_1 белокочанной капусты с разной степенью чувствительности к заболеванию (по предварительной оценке): F_1 Доминанта, F_1 Green Boy и F_1 (Хн861 × Агр 1321).

Схема опыта: 1. Фон (контроль) – $N_{120}P_{120}K_{120}$; 2. Фон – $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{60}$ (подкормка); 3. Фон – $N_{180}P_{180}K_{180} + N_{60}$ (подкормка); 4. Фон – $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{70}P_{56}K_{67}$ (органическое удобрение). Удобрения: нитроаммофоска, аммиачная селитра, органическое удобрение – гранулы птичьего помета - 2 т/га. При локальном внесении дозы были уменьшены в два раза.

Рассаду выращивали в касете №96. Схема посадки в поле – (90+50)/2×50 см, что примерно соответствовало 28,6 тыс. рас-



Рис. 1. Кочан гибрида F_1 Доминанта (1-2 фоны)

Таблица 1. Результаты оценки гибридов капусты белокочанной по признакам средней массы кочана и вегетационному периоду, 2021–2022 годы

Агрофоны	Средняя масса кочана, кг			Вегетационный период, сут.		
	F ₁ Доминанта	F ₁ (Хн861 × Агр1321)	F ₁ Green Boy	F ₁ Доминанта	F ₁ (Хн861 × Агр 1321)	F ₁ Green Boy
2021 год						
1. Контроль (N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀)	2,77	3,22	3,21	130	129	90
2. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + N ₆₀ (подкормка)	3,06	3,74	3,33	118	115	75
3. N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀ + N ₆₀ (подкормка)	2,82	4,03	3,46	118	108	85
4. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + 2 т/га орг. удобр.	2,85	4,43	3,31	130	128	85
HCP ₀₅ при F > F ₀₅	HCP ₀₅ = 0,33; HCP ₀₅ A=0,28; HCP ₀₅ B=0,07			HCP ₀₅ = 2,37; HCP ₀₅ A=0,74; HCP ₀₅ B = 0,85		
2022 год						
1. Контроль (N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀)	2,77	3,23	2,38	145	140	98
2. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + N ₆₀ (подкормка)	2,66	3,67	2,30	140	137	92
3. N180P180K180 + N ₆₀ (подкормка)	2,76	3,63	2,25	141	137	90
4. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + 2 т/га орг. удобр.	2,48	2,90	2,58	140	145	98
HCP ₀₅ при F > F ₀₅	HCP ₀₅ = 0,25; HCP ₀₅ A=0,21; HCP ₀₅ B=0,16			HCP ₀₅ = 2,76; HCP ₀₅ A=0,55; HCP ₀₅ B = 0,47		

тениям на 1 га. Высадка в поле в 2021 году – 18 июня, в 2022 году – 10 июня. Количество учетных растений на делянке – 10, повторность трехкратная.

Капельный полив и уходные работы проводили согласно рекомендациям, разработанным в ГНУ КНИИОКХ. Фенологические наблюдения включали в себя даты посева, единичные и массовые всходы, высадки рассады, стадии развития растений – начало формирования кочана, наступления единичной и массовой технической спелости. Учеты, наблюдения и описание проводили согласно Методике опытного дела в овощеводстве. По хозяйственно ценным признакам учитывали среднюю массу кочана. Учет урожая проводили поделяночно весовым методом спустя десять дней после наступления фазы массовой техни-

ческой спелости растений капусты. Поражение внутренних листьев кочана определяли путем измерения зоны поражения на разрезе на всех кочанах.

Ввиду того, что шкала по поражению заболеванием нами не выявлена, то для оценки проявления заболевания были использованы два показателя: 1) степень развития повреждения (%) – отношение зоны повреждения, измеренной в сантиметрах, к длине диаметра кочана; 2) распространение (%) – количество поврежденных кочанов по отношению к их общему числу на делянке.

Статистическую обработку результатов проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985), использован также пакет прикладных программ Microsoft Excel 2007.

Результаты исследований

К неконтролируемым факторам, связанным с нарушениями поступления кальция в растение, относятся погодные условия в период формирования кочана, начало которого отмечали во второй декаде августа, начало технической спелости кочанов – 2–3 декады сентября, массовое созревание – 3 декада сентября – первая декада октября (2021 год). В 2022 году среднесуточная температура воздуха в начале формирования кочана оказалась самой высокой за период вегетации – 30 °С, что на 3 °С выше, чем в 2021 году. Дальнейший период (сентябрь – первая декада октября) также характеризовался повышенными температурами на 2,7–6 °С по сравнению с 2021 годом. Таким образом, по температуре и перепадам влажности воздуха 2022 год был более неблагоприятным. Лимитирующим фактором при формировании кочанов в 2021 году выступала высокая температура в августе, в 2022 году – более высокая температура в августе и более низкая влажность воздуха в августе и сентябре, что отразилось на формировании массы кочанов.

Наиболее отзывчивым на повышенные дозы удобрений в 2021 году был гибрид F₁ (Хн861 × Агр1321), у которого прибавка массы кочана по сравнению с контролем составила 0,52–1,21 кг, у гибридов F₁ Доминанта (рис. 1) и F₁ Green Boy максимальная прибавка составила 0,29 кг и 0,25 кг соответственно (табл. 1). Эффективность применения высоких доз удобрений в более экстремальных условиях 2022 года снизилась, в частности, на гибриде

Таблица 2. Поражение ожогом верхушки внутренних листьев кочана капусты белокочанной, 2021–2022 годы

Гибриды	Контроль (N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀)		N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + N ₆₀ (подкормка)		N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀ + N ₆₀ (подкормка)		N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + 2 т/га орг. удобр.	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Степень поражения tipburn, %								
F ₁ Доминанта	2,5	12	5,5	2,5	10	16	21	15
F ₁ (Хн-861хАгр1321)	21	26	50	36	21	66	46	43
F ₁ Green Boy	71	64	93	60	86	70,5	58	95
Распространенность tipburn, %								
F ₁ Доминанта	10	9	16	12	54	45	57	36
F ₁ (Хн-861хАгр1321)	18	23	35	61	58	66	41	58
F ₁ Green Boy	42	43	56	87	60	78	33	80
HCP ₀₅ = 4,05; HCP ₀₅ A = 0,66; HCP ₀₅ B = 0,57 (по степени поражения в 2021 году); HCP ₀₅ = 3,64; HCP ₀₅ A = 0,62; HCP ₀₅ B = 0,51 (по степени поражения в 2022 году)								

Таблица 3. Оценка доли влияния изучаемых факторов на проявление признаков гибридов

Признак	Доля влияния факторов, %					
	генотип		фон		генотип – фон	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Масса кочана	65,5	75,8	14,7	16,3	19,6	7,8
Поражение tipburn	64,0	60,8	7,0	22,4	29,1	16,7
Вегетационный период	85,6	97,0	4,7	1,7	9,3	1,3

F₁ Доминанта отмечена тенденция незначительного снижения массы кочана, на гибриде F₁ Green Voу установлено повышение на 0,2 кг только на четвертом фоне. Как и в первый год, наибольшая прибавка получена у гибрида F₁ (Хн861 × Агр1321) – 0,4–0,44 кг на двух фонах с минеральными удобрениями, но она имеет менее выраженный характер по сравнению с предыдущим годом.

В первый год исследований отмечена тенденция сокращения вегетационного периода на высоких фонах минерального питания на 12–21-й день по сравнению с контролем (табл. 1), на четвертом фоне с органикой ускорения практически не было. В 2022 году по большинству вариантов опыта наблюдалось увеличение вегетационного периода по отношению к прошлому году, что связано с более высокой стрессовой нагрузкой на растения, замедлившей их развитие. Как и в первый год, отмечена тенденция по сокращению вегетационного периода на высоких минеральных фонах, но в более слабой степени.

Усиление минерального питания оказало значительное увеличение по распространенности и степени по-

ражения кочанов ожогом внутренних листьев (табл. 2).

На относительно устойчивом гибриде F₁ Доминанта (рис. 2) минимальное проявление в оба года испытаний отмечено на контроле и втором фоне – распространение от 9 до 16% при степени поражения 2,5–12% (табл. 2), при более усиленном питании на 3-м и 4-м фонах поражение увеличилось до 10–21%, а количество пораженных кочанов – до 36–57%.

На слабовосприимчивом гибриде F₁ (Хн861 × Агр1321) поражение в контроле составило 21–26% при распространении 18–23%, на усиленных фонах питания показатели увеличились в 2021 году до 50 и 58% соответственно. В 2022 году степень поражения по сравнению с контролем увеличилась в 1,4–1,8 раза, распространенность заболевания – в 2,5–2,9 раза. Наибольшее проявление заболевания отмечалось на третьем фоне (табл. 2).

На восприимчивом гибриде F₁ Green Voу заболевание прогрессировало уже в контроле, при этом оба показателя, как в первый, так и второй год, были на одном уровне. На высоких фонах по минеральному

питанию поражение приближалось к размеру диаметра кочана – 86–93%, а распространение составило 56–60%. При применении органики (4-й фон) показатели были ниже, чем в контроле. В 2022 году тенденция сохранилась по минеральным фонам, при смешанном 4-м фоне, наоборот, в этом году поражение было максимальным по опыту – 80% пораженных растений со степенью поражения в среднем 95%.

Анализируя результаты за 2021 и 2022 годы (табл. 2), можно отметить, что в неблагоприятных условиях 2022 года отмечалось увеличение пораженных кочанов на средневосприимчивом и высоковосприимчивом гибридах, при этом степень поражения увеличилась только на 3-м и 4-м фонах. Реакция гибрида F₁ Доминанта отличается: распространенность снизилась по всем вариантам, по степени поражения отмечено как увеличение поражения (1-й и 3-й фона), так и снижение (2-й и 4-й фона).

Кроме того, были установлены доли влияния генотипа гибридов, фонов питания, а также взаимодействия генотип – фон на изменчивость изучаемых признаков. Выяснилось, что генотип достоверно и сильно влияет на изменчивость всех изученных признаков в оба года (табл. 3). В более стрессовых условиях 2022 года возрастает роль генотипа по признаку продуктивности, продолжительность вегетационного периода, в свою очередь, влияние взаимодействия факторов ослабевает.

Выводы

Погодные условия как в первый, так и во второй год исследований способствовали развитию ожога верхушки листьев кочана, причем на относительно устойчивом гибриде F₁ Доминанта при выращивании на контрольном фоне проявление имело слабовыраженный характер. Существенной прибавки по массе кочанов при применении высоких доз удобрений на этом гибриде не получено, в то время как симптомы заболевания существенно увеличились, особенно на 3-м (N₁₈₀¹⁸⁰ P₁₈₀ K₁₈₀ + N₆₀ (подкормка)) и 4-м (N₁₂₀¹²⁰ P₁₂₀ K₁₂₀ + 2 т/га орг. удобр.) фонах.

Гибрид интенсивно типа F₁ (Хн861 × Агр1321) отзывчив по продуктивности на высокие агрофоны. Проявление ожога на контрольном фоне распространено на 18–23% кочанов при степени поражения 21–26%. На повышенных агрофонах оба показателя увеличиваются



Рис. 2. Срез кочана гибрида F₁ Доминанта (3-4 фоны)

в два и более раза, в зависимости от агрофона.

Рекомендуется в условиях Краснодарского края выращивать: лежкие высокотолерантные к ожогу верхушки, нежаростойкие гибриды (типа Доминанта F₁) на фонах N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ и N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀+N₆₀ (подкормка); жаростойкие гибриды, наиболее отзывчивые на высокий фон питания, с высокой толерантностью к внутреннему ожогу, такие как Илона F₁, Орбита F₁.

На слабоустойчивом гибриде F₁ Green Boy развитие заболевания уже на контрольном фоне имело высокие показатели: распространение 42–43% при степени поражения 64–71%. На усиленных минеральных фонах данные показатели максимально увеличились: до 87 и 93% соответственно. На органоминеральном фоне развитие заболевания было максимальным в более стрессовых условиях 2022 года.

Генотип достоверно и сильно влияет на изменчивость всех изученных признаков, так, по продуктивным качествам (средняя масса) доля влияния генотипа составляет 65,5–75,8%, а по проявлению заболевания – 60,8–64,0%.

Библиографический список

1. Dickson M.H. Inheritance of resistance to tipburn in cabbage // *Euphytica*. 1977. Т. 26. №3. Pp. 811–815.
2. Бондарева Л.Л. Конвейер гибридов капусты белокочанной селекции ВНИИССОК на овощном рынке России // *Овощи России*. 2017. №1. С. 22–23.
3. Kuronuma T., Watanabe H. Search for candidate genes causing the excessive Ca accumulation in roots of tipburn-damaged *lisanthus* (*Eustoma grandiflorum*) cultivars // *Agriculture*. 2021. Т. 11. №3. P. 254.
4. Zhang S. et al. Genome-wide identification and transcriptomic data exploring of the cytochrome P450 family in Chinese cabbage (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*) // *Journal of Plant Interactions*. 2021. Т. 16. №1. Pp. 136–155.
5. Kozai T. et al. Toward commercial production of head vegetables in plant factories with artificial lighting // *Plant Factory Basics, Applications and Advances*. Academic Press, 2022. Pp. 417–434.
6. Королева С. В. и др. Проявление ожога верхушки внутренних листьев кочана на гибридах белокочанной капусты среднепозднего и позднего сроков созревания // *Овощи России*. 2020. №4. С. 84–87.
7. Yuan J. et al. Identification of genes related to tipburn resistance in Chinese cabbage and preliminary exploration of its molecular mechanism // *BMC plant*

biology. 2021. Т. 21. №1. Pp. 1–12.
8. Coolong T., Cassity-Duffey K., da Silva A. L. B. R. Influence of Nitrogen Rate, Fertilizer Type, and Application Method on Cabbage Yield and Nutrient Concentrations // *HortTechnology*. 2022. Т. 32. №2. С. 134–139.

References

1. Dickson M.H. Inheritance of resistance to tipburn in cabbage. *Euphytica*. 1977. Vol.26. No3. Pp. 811–815.
2. Bondareva L.L. Conveyor of white cabbage hybrids of VNISSOK selection on the Russian vegetable market. *Vegetable crops of Russia*. 2017. Vol.1. Pp. 22–23 (In Russ.).
3. Kuronuma T., Watanabe H. Search for candidate genes causing the excessive Ca accumulation in roots of tipburn-damaged *lisanthus* (*Eustoma grandiflorum*) cultivars. *Agriculture*. 2021. Vol.11. No3. P. 254.
4. Zhang S. et al. Genome-wide identification and transcriptomic data exploring of the cytochrome P450 family in Chinese cabbage (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*). *Journal of Plant Interactions*. 2021. Vol.16. No1. Pp. 136–155.
5. Kozai T. et al. Toward commercial production of head vegetables in plant factories with artificial lighting. *Plant Factory Basics, Applications and Advances*. Academic Press, 2022. Pp. 417–434.
6. Koroleva C.V. et al. The manifestation of the burn of the tip of the inner leaves of the head on hybrids of white cabbage of medium-late and late ripening. *Vegetable crops of Russia*. 2020. No4. Pp. 84–87.
7. Yuan J. et al. Identification of genes related to tipburn resistance in Chinese cabbage and preliminary exploration of its molecular mechanism. *BMC plant biology*. 2021. Vol.21. No1. Pp. 1–12.
8. Coolong T., Cassity-Duffey K., da Silva A. L. B. R. Influence of Nitrogen Rate, Fertilizer Type, and Application Method on Cabbage Yield and Nutrient Concentrations. *HortTechnology*. 2022. Vol.32. No2. Pp. 134–139.

Об авторах

Полякова Нелли Владимировна, аспирант, м.н.с. отдела овощеводства. E-mail: nelshul1994@gmail.com

Королева Светлана Викторовна, канд. с.-х. наук, зав. отделом овощеводства. E-mail: agrotransfer@mail.ru
ФГБНУ «ФНЦ риса»

Author details

Polyakova N.V., post-graduate student, junior research fellow of the Department of vegetable growing. E-mail: nelshul1994@gmail.com

Koroleva S.V., Cand. Sci. (Agr.), head of Vegetable Growing Department. E-mail: agrotransfer@mail.ru
FSBSI «FSC of rise»

Надежный работодатель

Компания «Август» вошла в топ-30 лучших работодателей России по версии РБК.

АО Фирма «Август» заняло 28 место в «Рейтинге российских работодателей», составленном РБК. Итоги были подведены в ноябре 2022 года. «Август» – ведущий отечественный производитель химических средств защиты растений (ХСЗР). Рейтинг работодателей России был составлен на основе анкетных данных, которые были предоставлены компаниями-участниками и верифицированы РБК. В анкетировании приняли участие крупнейшие отечественные компании в сфере производства, добычи полезных ископаемых, энергетики, IT, финансов и страхования, строительства и девелопмента, госсектора и т.д.

На сегодняшний день в российских подразделениях АО Фирма «Август» в области разработки, производства и реализации ХСЗР трудоустроено порядка 1700 человек. В России «Август» владеет двумя производственными площадками по формуляции препаратов – заводами в Чувашской Республике и Республике Татарстан, еще одно предприятие компании функционирует в Республике Беларусь. Также «Август» располагает собственными производственными мощностями по синтезу активных компонентов для пестицидов на территории КНР. Специалисты 60 представительств «Августа» в ключевых аграрных регионах России не только реализуют продукцию компании, но и осуществляют технологическую поддержку применения препаратов «Августа», помогая земледельцам создавать эффективные схемы защиты урожая и увеличивать рентабельность бизнеса. Компания сотрудничает с ведущими аграрными вузами страны, содействуя подготовке кадров как для себя, так и для всего АПК, а собственное подразделение по ведению сельскохозяйственного бизнеса – «Агропроект» – стало площадкой для стажировки множества студентов из разных регионов России.

Источник: пресс-служба АО Фирма «Август»