

что имеет важное значение для расширения ассортимента препаратов при возделывании зернобобовых культур.

Литература

1. Вильдфлуш, И. Р. Рациональное применение удобрений / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2002. – 324 с.
2. Возделывание вики яровой на зерно и зеленую массу. Отраслевой регламент // Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур. Сборник отраслевых регламентов. – Минск: РУП «Изд. дом «Белорусская наука», 2014. – С. 167–173.
3. Возделывание гороха на зерно. Отраслевой регламент // Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: Сборник отраслевых регламентов. – Минск: РУП «Изд. дом «Белорусская наука», 2014. – С. 155–166.
4. Возделывание люпина узколистного на зерно и зеленую массу. Отраслевой регламент // Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: Сборник отраслевых регламентов. – Минск: РУП «Изд. дом «Белорусская наука», 2014. – С. 174–183.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
6. Привалов, Ф. И. Биологизация приемов в технологиях возделывания зерновых культур / Ф. И. Привалов; Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию; под ред. Л. П. Круля. – Несвиж. укуп. тип. им. С. Будного», 2007. – 188 с.
7. Рак, М. В. Микроэлементы в почвах Беларуси и применение микроудобрений в современных агротехнологиях // Плодородие почв – основа устойчивого развития сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. и IV съезда почвоведов, Минск, 26–30 июля 2010 г.: в 2 ч.; редкол.: В. В. Лапа и [др.] / Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2010. – Ч. 1. – С. 14–17.
8. Саскевич, П. А. Интегрированная защита однолетних зернобобовых культур от вредителей, болезней и сорняков в Республике Беларусь / П. А. Саскевич, Ю. А. Миренков, В. Р. Кажарский // Лекции для студентов агрономических специальностей. – Горки: БГСХА, 2003. – 16 с.
9. Шор, В. Ч. Зернобобовые культуры – источник белка в кормлении сельскохозяйственных животных / В. Ч. Шор, М. В. Евсеенко, Ю. И. Пешко // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 1. – С. 50–53.
10. Шпаар, Д. Зернобобовые культуры / Д. Шпаар [и др.]. – Минск: ФУАинформ, 2000. – 264 с.

УДК 632.952:635.262«324»

Эффективность фунгицида Фалькон, КЭ против болезней чеснока озимого

А.В. Свиридов, доктор с.-х. наук, Н.А. Матиевская, кандидат с.-х. наук

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,

(Дата поступления статьи в печать 25.11.2024)

Опрыскивание растений чеснока озимого фунгицидом Фалькон, КЭ в норме расхода 0,3 и 0,4 л/га приводит к снижению распространенности и развития черной плесени (на 37,5–40 % и 8,8–13,2 % соответственно), ржавчины (на 37,0–50,0 % и 10,0–13,2 % соответственно) на листьях, гнилей луковиц на 1,0–5,9 %. Опрыскивание растений фунгицидом позволяет дополнительно сохранить 0,51–0,85 т/га урожая луковиц чеснока озимого.

The fungicide Falcon, EC sprayed to plants in a dose of 0.3 and 0.4 l/ha promotes the reduction of the prevalence and development of black mold (by 37.5–40 % and 8.8–13.2 % respectively), rust (by 37.0–50.0 % and 10.0–13.2 % respectively) on leaves and bulb rot by 1.0–5.9 %. Spraying plants with the fungicide allows saving 0.51–0.85 t/ha of the bulb yield of winter garlic.

Введение

Значение чеснока в питании человека определяется, прежде всего, его высокими вкусовыми и пищевыми качествами. По данным ряда авторов в луковице чеснока содержится 64–66 % воды и 34–36 % сухого вещества, в том числе 26–31 % углеводов, 6,7–7,0 % белка, до 1 % жира, 0,8 % клетчатки и 1,44 % золы [1].

Чеснок, несмотря на бактерицидные свойства, поражается значительным количеством возбудителей заболеваний, которые наносят серьезный урон его урожаю [2]. Наиболее вредоносными стали фузариоз, белая гниль, зеленая плесень, ржавчина. При проникновении инфекции в ткани происходит разрушение клеток растения и под воздействием ферментов возбудителей заболеваний протекают физиологические процессы, связанные с изменением состава углеводов, белков, витаминов и других веществ. В результате

развития грибов отмечается отмирание тканей зубков чеснока. Потери урожая могут достигать до 30–40 %. При отсутствии защитных мероприятий значительная часть урожая чеснока теряется, иногда погибает полностью [3, 4].

Наиболее эффективным способом защиты растений является предпосадочное обеззараживание зубков фунгицидами и опрыскивание растений в период вегетации. Это способствует снижению инфицированности растений и, как следствие, повышению урожайности однозубковых луковиц на 46,5 % [5]. Однако следует обратить внимание на то, что в настоящее время в Государственном реестре средств защиты растений Республики Беларусь недостаточно препаратов, зарегистрированных для применения в производственных условиях с целью защиты чеснока от патогенной микрофлоры [6].

Цель работы: Изучить эффективность фунгицида Фалькон, КЭ против болезней чеснока озимого.

Материал и методика исследований

Исследования по изучению эффективности фунгицида Фалькон, КЭ против болезней чеснока озимого проведены в СООО «Леор Фиш», Новогрудский район, Гродненская область на посевах сорта Полесский сувенир.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, суглинистая. Содержание гумуса – 1,6 %. Кислотность почвы – 6,3. Обеспеченность макро- и микроэлементами: P₂O₅ – 181 мг/кг, K₂O – 216 мг/кг. Содержание цинка (Zn) (1,0M HCl) – 1,8 мг/кг, обменного марганца (1,0M KCl) – 1,1 мг/кг, Mg – 2,7 мг/кг, S – 2,2 мг/кг, водорастворимого бора – 1,1 мг/кг.

Предшественник – картофель. Агротехника соответствовала общепринятой при выращивании чеснока озимого. Посадку зубков проводили осенью трехрядной сажалкой ZOCAP1. Ширина посадочной ленты 10 см, а ширина междурядий составляет 40 см. Количество зубков на 1 м погонный – 24 шт. Зубки чеснока перед посадкой фунгицидом не обрабатывали.

Схема опыта: 1. Вариант без применения препарата (контроль); 2. Фалькон, КЭ, 0,3 л/га; 3. Фалькон, КЭ, 0,4 л/га. Растения чеснока обрабатывали ранцевым опрыскивателем Jacto SP-12 2-кратно: 1-я обработка – 6 июня 2018 года; 2-я обработка – 27 июня 2018 года. Норма расхода рабочей жидкости – 400 л/га.

Площадь (кв. м) и расположение делянок – последовательное: опытной – 12 м², учетной – 10 м².

Учеты вредных организмов: осуществляли в соответствии с методиками, принятыми в овощеводстве и для проведения регистрационных испытаний регуляторов роста растений.

Фитосанитарная ситуация формировалась под влиянием избыточного увлажнения почвы на фоне повышенных температур воздуха, что оказалось достаточно экстремальным для развития растений озимого чеснока. Повышенная температура воздуха привела к

прогреву почвы, что способствовало развитию болезней растений.

Уборку проводили в конце июля вручную. Статистическая обработка полученных данных проведена методом дисперсионного анализа (Б. А. Доспехов, 1985).

Результаты исследований и их обсуждение

Испытания фунгицида Фалькон, КЭ в сезоне 2017–2018 гг. проводили в условиях регистрационного мелко деляночного опыта в СООО «Леор-Фиш» Новогрудского района в производственных посевах чеснока озимого на сорте Полесский сувенир, выращиваемого из зубков. Для закладки полевого опыта был подобран участок поля однородный по почвенным условиям, выровненный по рельефу. Нарушений в агротехнике выращивания чеснока в период 2017–2018 гг. не отмечено. Зубки чеснока перед посадкой не были обработаны протравителем. Посадку семенного материала проводили трехрядной сажалкой ZOCAP1 20 октября 2017 года. Следует отметить, что почва в момент посадки зубков были сильно переувлажнена. В сентябре выпало 172,1 мм, а в октябре – 143,9 мм осадков, что выше нормы на 57,1 мм и 88,9 мм соответственно. Май и июнь выдался засушливым. В эти месяцы выпало всего лишь 33 % и 26,7 % осадков по сравнению со среднемноголетними показателями. Данные погодные явления сопровождались повышенной температурой воздуха. В мае она была на 3,7 °С, а в июне – на 1,8 °С выше нормы.

Фитопатологический анализ, проведенный в посадках чеснока озимого в июне 2018 года, показал, что значительное количество растений выпало в осенне-весенний период. Так, на 10 м² было посажено 480 зубков чеснока озимого, а 6 июня 2018 года осталось 251–258 растений на 10 м², что составляет 52,3–53,8 % от высаженных растений осенью 2017 года (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние погодных условий на перезимовку растений чеснока озимого

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Количество посаженных зубков, шт./10 м ²	Количество здоровых растений (6 июня), шт./10 м ²	Количество растений с признаками гнилей (6 июня), шт./10 м ²
Контроль	–	480	233,8	17,0
Фалькон, КЭ	0,3	480	234,5	17,3
Фалькон, КЭ	0,4	480	241,8	16,8
НСР ₀₅			16,09	3,84

Отмечались растения с признаками гнилей. Листья у пораженных экземпляров желтели, растения отставали в росте. Количество растений с симптомами гнилей корневой системы составляло 16,8–17,3 шт. на 10 м².

При проведении фитопатологического анализа (6 июня 2018 года) заболеваний листового аппарата чеснока нами не обнаружено. Учитывая программу исследований, было принято решение о проведении первой обработки растений фунгицидом Фалькон, КЭ.

Погодные условия июля характеризовались повышенной температурой воздуха (на 1,1 °С выше средних многолетних значений). При этом выпало 195,9 мм осадков, что практически в 2 раза выше нормы. Сло-

жившиеся погодные условия спровоцировали развитие черной плесени (*Aspergillus niger*) и ржавчины (*Puccinia alli*) (таблица 2).

Установлено, что двукратное опрыскивание растений фунгицидом Фалькон, КЭ сдерживало распространение и развитие болезней. Черная плесень проявлялась в образовании черного сажистого налета на поверхности листьев чеснока. Распространенность черной плесени при применении фунгицида с нормой расхода 0,3 л/га составила 27,5 %, развитие – 7,5 %. При повышении нормы фунгицида до 0,4 л/га данные показатели находились на уровне 15,0 % и 3,1 % соответственно. В контрольном же варианте распространенность черной плесени достигла 65,0 % при развитии заболевания 16,3 %.

Таблица 2 – Влияние фунгицида Фалькон, КЭ на развитие заболеваний в период вегетации

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Распространенность заболеваний, %		Развитие заболеваний, %		Биологическая эффективность, %	
		черная плесень	ржавчина	черная плесень	ржавчина	черная плесень	ржавчина
Контроль	–	65,0	57,5	16,3	15,0	–	–
Фалькон, КЭ	0,3	27,5	20,5	7,5	5,0	53,9	66,7
Фалькон, КЭ	0,4	15,0	7,5	3,1	1,9	80,9	87,3

На вегетирующих листьях чеснока озимого получила развитие и ржавчина. Распространенность заболевания в контрольном варианте (без проведения фунгицидной обработки) находилась на уровне 57,5 %, в то время как опрыскивание растений фунгицидом Фалькон, КЭ сдерживало ее распространение на 37 % при норме 0,3 л/га и на 50 % – при норме расхода препарата 0,4 л/га. Опрыскивание растений фунгицидом способствовало снижению развития ржавчины на 10 % (норма расхода препарата 0,3 л/га) и на 13,1 % при норме расхода фунгицида Фалькон, КЭ 0,4 л/га.

Уровень биологической эффективности применения фунгицида Фалькон, КЭ достиг 53,9–80,9 % для черной плесени и 66,7–87,3 % – по отношению к ржавчине.

Следует отметить, что более эффективным была обработка растений чеснока озимого фунгицидом Фалькон, КЭ с нормой расхода 0,4 л/га.

Опрыскивание растений чеснока Фальконом, КЭ привело к снижению распространенности гнилей (таблица 3).

При применении Фалькона, КЭ отмечается снижение распространенности гнилей на луковицах чеснока на 1,0–2,7 % по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица 3 – Влияние опрыскивания растений чеснока озимого фунгицидом Фалькон, КЭ на распространенность гнилей

Вариант	Норма расхода препарата, кг/т	Распространенность гнилей, %				
		общая	серая шейковая гниль	черная гниль	зеленая плесень	фузариозная гниль
Фалькон, КЭ	0,3	5,0	0,9	0,6	1,2	2,3
Фалькон, КЭ	0,4	3,3	0,4	0	1,0	1,9
Контроль	–	6,0	1,2	0,9	1,2	2,7

Следует отметить, что гнили луковиц чеснока были представлены следующими видами: серая шейковая, черная, фузариозная гнили и зеленая плесень. Наибольшее распространение получили такие гнили как фузариозная и зеленая плесень. Черная и серая гнили встречались реже.

Более эффективным было опрыскивание растений чеснока фунгицидом Фалькон, КЭ в норме 0,4 л/га.

Распространенность гнилей снизилась в этом случае на 2,7 %.

Погодные условия осени 2017 г. и весны 2018 г. (сильное переувлажнение почвы) привели не только к ослаблению растений, развитию гнилей и поражению листового аппарата, но и не способствовали формированию высокого урожая луковиц чеснока озимого (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние обработки чеснока озимого фунгицидом Фалькон, КЭ на урожайность растений

Вариант	Норма расхода препарата, кг/т	Количество здоровых растений к уборке, шт./10 м ²	Урожайность, т/га	Хозяйственная эффективность, %
Фалькон, КЭ	0,3	239,5	8,13	6,3
Фалькон, КЭ	0,4	248,8	8,95	14,9
Контроль	Без обработки	235,8	7,62	–
НСР _{0,05}			0,50	

В контрольном варианте (без применения фунгицида) было получено 7,62 т/га луковиц чеснока озимого. В то же время опрыскивание растений фунгицидом Фалькон, КЭ в период вегетации привело к сохранению урожая на уровне 0,51–0,82 т/га. Хозяйственная эффективность применения фунгицида составила 6,3–14,9 %. Статистическая обработка данных, проведенная методом дисперсионного анализа (Б. А. Доспехов, 1985), доказала существенную разницу между контролем и вариантами опыта.

В условиях 2018–2019 гг. продолжено испытание фунгицида Фалькон, КЭ в норме расхода 0,3 л/га в производственных условиях СООО «Леор Фиш», Новогрудский район на сорте Полесский сувенир. Погод-

ные условия в целом были благоприятными для выращивания чеснока. Температура воздуха и количество выпавших осадков находились на уровне многолетних показателей.

Двукратное опрыскивание растений чеснока фунгицидом Фалькон, КЭ обеспечило снижение развития черной плесени на 29 %, а ржавчины – на 18 % при уровне биологической эффективности 76,2 % и 81,3 % соответственно.

Опрыскивание растений чеснока озимого фунгицидом в период вегетации оказывало влияние и на распространенность гнилей луковиц. Если в контрольном варианте распространенность гнилей на луковицах достигла 26,5 %, то при двукратном применении фун-

гицида Фалькон, КЭ этот показатель был на уровне 20,6 %.

При двукратном применении фунгицида Фалькон, КЭ урожайность луковиц составила 7,82 т/га, что на 0,85 т/га выше, чем в контрольном варианте.

Заключение

Результаты испытаний свидетельствуют о том, что фунгицид Фалькон, КЭ является перспективным для применения на чесноке озимом. При проведении испытаний фунгицида Фалькон, КЭ было отмечено снижение распространенности и развития черной плесени (на 37,5–40,0 % и 8,8–13,2 % соответственно), ржавчины (на 37,0–50,0 % и 10,0–13,2 % соответственно) на листьях, гнилей луковиц на 1,0–5,9 %, что выразилось в сохраненном (0,51–0,85 т/га) урожае луковиц чеснока озимого. Хозяйственная эффективность применения фунгицида составила 6,3–14,9 %.

УДК 635.345:581.19:631.544.43

Биохимический состав кочанов пекинской капусты в зависимости от массы продуктивного органа в необогреваемых теплицах

М. Ф. Степура, доктор с.-х. наук,
Т. В. Матюк, старший научный сотрудник,
П. В. Пась, научный сотрудник

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

(Дата поступления статьи в печать 13.11.2024)

Дана оценка биохимическим показателям кочанам пекинской капусты различной массы, выращиваемых в 2022–2023 гг. в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», по содержанию сухого вещества, суммы сахаров и нитратов.

Введение

Пекинская капуста содержит углеводы, витамины, нитраты, минеральные соли, ряд других биологически активных веществ, особенно природных антиоксидантов, которых нет в других продуктах. К этой группе относятся ферменты (каталаза, пероксидаза, супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза), бетакаротин, аскорбиновая кислота, альфа-токоферол, флавоноиды, кумарины, дубильные вещества, а также селен.

Углеводы – основа питательной ценности растительной пищи данной культуры. У пекинской капусты углеводы в большом количестве накапливаются в кочанах. Углеводы подразделяются на моносахара (глюкоза, фруктоза, галактоза), дисахара (сахароза, мальтоза, лактоза). Моносахара и дисахара имеют сладкий вкус, поэтому их называют сахарами [4].

Витамины представляют собой вещества, очень малое количество которых необходимо для нормаль-

Литература

1. Комиссаров, В. Как сохранить лук и чеснок до весны / В. Комиссаров // Сад и огород. – 1994. – В. 3/11. – С. 5–7.
2. Никонович, Т. В. Оздоровление растений-регенерантов озимого чеснока в условиях культуры *in vitro* при помощи Рибавирина / Т. В. Никонович, И. Г. Берговина, В. В. Скорина // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии: научно-методический журнал. – 2011. – № 4. – С. 77–81.
3. Матиевская, Н. А. Вредоносность гнилей чеснока озимого / Н. А. Матиевская, Д. А. Брукиш // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно: ГГАУ, 2018. – Т. 42 (Агрономия). – С. 101–106.
4. Купреенко, Н.П. Лук и чеснок / Н.П. Купреенко. – Минск: Красико-Принт, 2009. – 95 с.
5. Поляков, А. В. Улучшение посадочного материала озимого чеснока / А. В. Поляков, Т. В. Алексеева, Н. И. Берназ, В. Н. Зеленков // Картофель и овощи. – 2016. – № 11. – С. 24–25.
6. <https://www.ggiskzr.by/reestr/reestr-pdf/6.3.%20Фунгициды.pdf/>. Дата доступа 5 июня 2024 года.

The assessment was made of the biochemical parameters of Chinese cabbage heads of various weights grown in 2022–2023 in the Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Potato and Fruit and Vegetable Growing in terms of dry matter content, the amount of sugars and nitrates.

ного развития и жизнедеятельности организма. Академик И. П. Павлов назвал витамины азбукой здоровья человека.

Витамин С (аскорбиновая кислота) участвует в обмене нуклеиновых кислот в организме человека, обмене и синтезе стероидных гормонов надпочечников и щитовидной железы, принимает участие в окислении ряда аминокислот и синтезе многих веществ, необходимых для построения соединительной и костной ткани, повышает эластичность и прочность кровеносных сосудов, сопротивляемость организма инфекционным болезням, препятствует заболеванию цингой. Потребность в витамине С усиливается при активной физической деятельности человека [5].

Нитраты относятся к широко распространенным в природе соединениям. Из почвы и воды они переходят в растения, где ассимилируются, участвуя в синтезе азотистых соединений, и накапливаются в виде солей. Нитраты являются природной составной частью