

Ю. М. Забара, доктор сельскохозяйственных наук,
главный научный сотрудник

А. В. Якимович, заведующий сектором капустных культур

РУП «Институт овощеводства», аг. Самохваловичи, Минский район

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КАРБАМИДОМ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ГИБРИДНЫХ СЕМЯН КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты исследований по влиянию некорневой подкормки семенников капусты из розеточных растений карбамидом на морфометрические показатели, урожайность, фракционный состав и посевные качества семян.

Ключевые слова: капуста белокочанная, карбамид, урожайность, фракционный состав, посевные качества семян.

ВВЕДЕНИЕ

При создании благоприятных условий для роста и развития растений одним из важных вопросов является применение некорневых подкормок, которые предусматривают распыление раствора с удобрениями непосредственно на вегетирующие растения [1].

В настоящее время имеющаяся обширная научная информация по применению химических обработок в растениеводстве относится к средствам защиты растений. Исследований по применению удобрений при некорневых подкормках гораздо меньше из-за относительной новизны этого агротехнического приема. Между тем успешное их внесение – ключевой фактор повышения эффективности листовой подкормки [2, 3].

Особенно важным является применение подкормки в ранневесенний период, когда надземные части растений хорошо прогреваются и получают достаточно света, а корневая система почти не работает из-за холодного грунта, в результате чего поглощение питательных элементов через корневую систему затруднено [4, 5]. Некорневое внесение удобрений повышает способность растений усваивать питательные вещества из почвы и основных удобрений, оказывает определенное антистрессовое воздействие (при нормальных температурах) и снимает кратковременные дефициты элементов питания в критические периоды роста и развития, поскольку они быстро усваиваются растительным организмом (в 6–8 раз быстрее, чем через корни). Это положение можно отнести и к маточникам-штеклинкам капусты, которые после зимнего хранения выходят ослабленными и высаживаются в холодную почву.

Цель такой подкормки заключается в усилении листо- и побегообразования растений. В этот период закладываются длина центральной и боковых ветвей, цветочных бугорков, из которых на одном растении семенника капусты при благоприятных условиях может сформироваться до 3,0–3,5 тыс. цветков [6, 7]. Поэтому подкормку следует провести в максимально сжатые сроки – за 3–5 дней, так как при опоздании с ее проведением формируется меньше побегов первого порядка и цветков на них, снижается ветвление растений и образование ветвей второго и последующего порядков. Недостаток питания в этот период приводит к снижению общего количества стручков на растении и семян в них.

Однако научных данных по применению некорневых подкормок семенников капусты карбамидом, выращиваемых в однолетней культуре из розеточных растений, в условиях Беларуси не имеется.

В связи с этим целью исследований было изучение реакции семенных растений на использование карбамида в различных концентрациях рабочего раствора при некорневой подкормке на начальных этапах формирования семенников и установление его влияния на генеративное развитие, урожайность и посевные качества семян.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-исследовательскую работу проводили в 2016–2018 гг. в РУП «Институт овощеводства» в Минском районе. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, хорошо окультуренная. Доза внесения минеральных удобрений при выращивании маточников-штеклингов $N_{150} P_{80} K_{150}$ кг д. в/га и семенников $N_{170} P_{90} K_{130}$ кг д. в/га.

Для получения маточников из розеточных растений семена линий капусты Urt и Tt позднеспелого лежкого гибрида Белизар F₁ высевали в пластиковые кассеты с объемом ячейки 65 см³ в первой декаде июля. Рассадку выращивали в остекленной теплице и в фазу 4–5 настоящих листьев высаживали в открытый грунт.

Уборку маточников в фазу 12–16 листьев проводили во второй-третьей декаде октября. После выкопки растения с корневой системой и комом почвы помещали в пластмассовые ящики и закладывали на зимнее хранение в хранилище с регулируемыми параметрами микроклимата при температуре +2...+4 °C и относительной влажности воздуха 90–95 %.

После прохождения стадии яровизации в первой декаде апреля маточники зачищали, проводили их осветление и подрачивание с одновременным укрытием для защиты от солнечных ожогов и заморозков белым агроматериалом СпанБел. Высадка в поле – вручную в третьей декаде апреля по схеме 80×40–50 см с последующим мульчированием междурядий черным укрывным материалом СпанБел.

В период вегетации осуществляли необходимые агротехнические мероприятия по уходу за растениями (подкормки, защита от вредных организмов и др.). Опрыскивание посевов водным раствором карбамида проводили из расчета

250–300 л/га. Для поддержания влажности почвы на оптимальном уровне применяли капельный полив. Уборка и обмолот семенников проводились во второй-третьей декаде августа.

Повторность опытов 4-кратная. Площадь учетных делянок для розеточных растений составляла 10–12 м², семенников – 5–8 м². Схема проведения опытов представлена в таблице 1.

Исследования осуществляли в соответствии с требованиями методики опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве [8]. Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по Б. А. Доспехову [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Карбамид (мочевина) содержит 46 % азота в трех формах – нитратной, аммонийной и амидной. Это идеальное удобрение для некорневых подкормок, поскольку карбамид не обжигает листья и способен поглощаться ими в виде целой молекулы, без разложения.

Проведенными исследованиями установлено, что при 2-кратной некорневой подкормке карбамидом (первая – через 8–10 дней после посадки маточников в начале отрастания и роста цветочного стебля и вторая – через 2–3 недели в период формирования генеративных органов) усиливалась активность ростовых процессов семенников капусты (табл. 1). По сравнению с вариантом без обработки высота растений в начале отрастания цветочного стебля увеличилась на 6–12 см у растений линии Upt и на 12–40 см – у линии Tg, перед уборкой семенников – на 10–35 см и 5–45 см соответственно. Количество листьев возросло на 2,7–8,6 шт., и их площадь увеличилась на 807–1440 см².

Существенным было действие карбамида и на формирование репродуктивных органов. Наибольшее число семенных побегов первого и второго порядков, превышающее контроль на 4,4–5,1 шт. и 2,6–3,6 шт. соответственно, наблюдали в варианте с 2-кратным внесением рабочего раствора карбамида в концентрации 0,5 и 2,0 %. В результате фаза бутонизация – начало цветения наступала на 2–5 суток раньше по сравнению с растениями контрольного варианта.

Наблюдения за развитием и строением семенников показали, что в высадочной культуре (посадка маточников-штеклингов весной) преобладали семенники I типа ветвления, почки которых развивались в верхней части побега и меньшая их часть – в пазухах ниже расположенных листьев (II тип ветвления). Это объясняется биологическими особенностями гибрида Белизар F₁, определяющими специфику прохождения стадии яровизации в конусах нарастания, что приводит к различной интенсивности их дифференциации и, как следствие, к разным типам ветвления.

Литературные источники свидетельствуют о том, что некорневые подкормки удобрениями могут иметь токсический эффект на растение. Как правило, это выражается в появлении изолированных некротических пятен в местах попадания рабочего раствора, побурении кончиков и краев листьев из-за

86
Таблица 1 – Влияние некорневой подкормки карбамидом на морфометрические показатели и синхронность цветения семенников капусты (гибрид Белизар F₁), 2017–2018 гг.

Вариант	Количество листьев, шт.	Высота растения, см		Площадь листьев, см ²	Число побегов, шт.		Цветение	
		в начале отрастания цветочного стебля	перед уборкой семенников		первого порядка	второго порядка	начало	массовое конец
Контроль (обработка водой)	<u>22,3</u> 24,0	<u>73</u> 94	<u>150</u> 165	<u>3168</u> 3420	<u>5,6</u> 6,5	<u>19,9</u> 20,7	<u>29.05</u> 27.05	<u>14.06</u> 13.06
Карбамид (0,5 + 0,5 % рабочего раствора)	<u>31,0</u> 29,0	<u>80</u> 108	<u>185</u> 180	<u>3975</u> 4339	<u>7,2</u> 7,8	<u>20,2</u> 21,4	<u>27.05</u> 25.05	<u>12.06</u> 10.06
Карбамид (0,5 + 1,0 % рабочего раствора)	<u>25,7</u> 26,7	<u>85</u> 106	<u>160</u> 170	<u>4233</u> 4860	<u>8,8</u> 9,4	<u>21,5</u> 22,0	<u>26.05</u> 24.05	<u>11.06</u> 10.06
Карбамид (0,5 + 1,5 % рабочего раствора)	<u>27,3</u> 31,3	<u>79</u> 127	<u>175</u> 210	<u>4505</u> 4648	<u>7,9</u> 9,5	<u>22,2</u> 23,5	<u>24.05</u> 22.05	<u>13.06</u> 12.06
Карбамид (0,5 + 2,0 % рабочего раствора)	<u>26,4</u> 32,6	<u>84</u> 134	<u>160</u> 170	<u>4315</u> 4682	<u>10,0</u> 11,6	<u>22,5</u> 24,3	<u>25.05</u> 24.05	<u>10.06</u> 09.06

Примечание. Над чертой – растения линии Upr, под чертой – линии Гг.

стекания раствора и в повышении концентрации удобрения в этих местах с током транспирации. Наиболее частый симптом – ожог листьев, который возникает из-за разницы осмотического давления в клетках и рабочем растворе. Это происходит в случае применения очень концентрированных удобрений или удобрений с высоким солевым индексом.

В результате наших наблюдений выявлено, что обработка семенников капусты рабочим раствором карбамида в диапазоне концентраций от 0,5 до 2,0 % в разные фазы роста и развития не вызывала ожогов растений. Полученные данные согласуются с результатами ряда исследователей, которые считают, что некорневые подкормки фертигаторами и листовыми удобрениями в концентрации 1–2 % в растениеводстве не приводят к ожогу листовой поверхности и не оказывают токсического действия на пчел [5].

Изучение влияния некорневых подкормок семенников капусты на урожайность и посевные качества семян показало, что наиболее эффективным было 2-кратное применение карбамида в концентрации рабочего раствора 0,5 и 1,5 %. Прибавка урожайности составила 2,09 ц/га, или 28,4 % по сравнению с контролем – 7,36 ц/га (табл. 2).

В среднем по всем вариантам опыта применение некорневой подкормки семенников рабочим раствором карбамида в концентрации от 0,5 до 2,0 % обусловило повышение урожайности семян на 1,38 ц/га, или 18,8 %.

Анализ фракционного состава семян показал, что в вариантах с применением карбамида доля мелкой фракции размером 1,2–1,5 мм снижалась в 2,2–3,8 раза по сравнению с контролем и возрастала доля крупных семян размером 1,5–2,0 мм. Наибольшая масса 1000 семян (5,49 г) по сравнению с другими вариантами опыта (4,95–5,28 г) отмечена в контроле. Это положение, очевидно, можно объяснить тем, что у растений без применения подкормки образовалось меньшее число боковых побегов первого и второго порядков, что, в свою очередь, приводило к большему притоку питательных веществ к семенам и увеличению их крупности. Отмечено, что энергия прорастания и всхожесть семян в изучаемых вариантах опыта изменялись незначительно и составили 88–92 % и 93–97 % соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследованиями установлено, что некорневые подкормки семенников капусты карбамидом усиливают активность ростовых процессов, формирование репродуктивных органов и не оказывают токсического воздействия на растения.

Наибольшая прибавка урожайности семян капусты – 2,09 ц/га, или 28,4 % получена при 2-кратной подкормке растений рабочим раствором карбамида в концентрации 0,5 и 1,5 % (урожайность в контроле – 7,36 ц/га). Существенной разницы по энергии прорастания и всхожести семян в различных вариантах опыта не выявлено.

88 Таблица 2 – Действие карбамида при некорневой подкормке семенников капусты на урожайность, фракционный состав и посевные качества семян (гибрид Белизар F₁), 2017–2018 гг.

Вариант	Фракционный состав, %			Урожай- ность, ц/га	Прибавка		Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
	1,2–1,5 мм	1,5–2,0 мм	> 2,0 мм		ц/га	%			
Контроль (обработка водой)	12,5	43,2	44,3	7,36	–	–	5,49	89	93
Карбамид (0,5 + 0,5 % рабочего раствора)	5,8	61,1	33,1	8,04	0,68	9,2	4,95	88	97
Карбамид (0,5 + 1,0 % рабочего раствора)	3,3	65,6	31,1	8,30	0,94	12,8	5,27	88	94
Карбамид (0,5 + 1,5 % рабочего раствора)	4,8	54,0	41,2	9,45	2,09	28,4	5,28	91	95
Карбамид (0,5 + 2,0 % рабочего раствора)	3,8	45,9	50,3	9,16	1,80	24,5	5,00	92	96
Среднее по вариантам опыта	6,0	56,2	37,8	8,31	–	–	5,27	88	95
Среднее по вариантам опыта с карбамидом	4,4	66,9	28,7	8,74	1,38	18,8	5,22	90	96
НСР ₀₅					0,17		0,13	2,0	3,6

Список использованных источников

1. Дерюгин, И. П. Агрохимические основы удобрения овощных и плодовых культур / И. П. Дерюгин, А. Н. Кулюкин. – М.: Агропромиздат, 1988. – 270 с.
2. Забара, Ю. М. Эффективность минеральных удобрений при выращивании гибридных семян капусты белокочанной из розеточных растений / Ю. М. Забара // Земледелие и защита растений. – 2019. – № 3. – С. 54–56.
3. Epstein, E. Mineral nutrition of plants: principals and perspectives / E. Epstein, A. J. Bloorn. – Sinauer Associates; 2nd edition, Sunderland, MA., 2005. – 380 p.
4. Бунин, М. С. Производство гибридных семян овощных культур / М. С. Бунин, Г. Ф. Монахос, В. И. Терехова. – М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011. – 182 с.
5. Лудилов, В. А. Семеноводство овощных и бахчевых культур / В. А. Лудилов. – М.: Глобус, 2000. – 256 с.
6. Соболев, А. Ю. Приемы выращивания семян родительских линий гибридов капусты белокочанной (*Brassica oleracea* L. var. *Capitata* (L.) f. *Alba* DC) / А. Ю. Соболев, Ю. М. Забара, А. В. Якимович. – Гродно: ГГАУ, 2014. – 202 с.
7. Забара, Ю. М. Влияние сроков сева на урожайность и качество семян при гибридном семеноводстве капусты белокочанной / Ю. М. Забара, А. В. Якимович // Земледелие и защита растений. – 2018. – № 3. – С. 57–60.
8. Белик, В. Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / В. Ф. Белик. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.
9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: ИД «Альянс», 2011. – 352 с.

Поступила в редакцию 13 сентября 2019 г.

Yu. M. Zabara, A. V. Yakimovich

INFLUENCE OF FOLIAGE SPRAYING WITH CARBAMIDE ON YIELD AND SOWING QUALITY OF HYBRID SEEDS OF WHITE CABBAGE

SUMMARY

The research results of the effect of foliage feeding of cabbage seed plants from rosette plants with carbamide on morphometric indicators, yield, fractional composition and sowing quality of seeds are presented in the article .

Key words: white cabbage, carbamide, yield, fractional composition, sowing quality of seeds.