

7. Даду, З. Д. Влияние некорневых подкормок на биохимический состав плодов яблони / З. Д. Даду, С. В. Грицкан, П. Г. Кривая // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы междунар. науч.-практ. конф., посв. 275-летию А. Т. Болотова, 15–18 июля 2013 г., Орел / ВНИИСПК; редкол.: С. Д. Князев [и др.]. – Орел, 2013. – С. 74–76.
8. Сорта плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда селекции РУП «Институт плодоводства». – Минск: Издательский Дом «Проф-Пресс», 2016. – 132 с.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
11. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги: ГОСТ 28561–90. – Введ. 01.07.1991. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 15 с.
12. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ: ГОСТ 28562–90. – Введ. 01.07.1991. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 15 с.
13. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности: ГОСТ 25555.0–82 (СТ СЭВ 301081). – Введ. 01.01.1983. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 4 с.
14. Spanyar, P. Bestimmung des tatsächlichen Gehaltes an Ascorbinsäure und Dehydroascorbinsäure in Lebensmitteln / P. Spanyar, F. Kevei, M. Blazovich // Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung. – 1963. – BU123. – № 2. – S. 93–102.
15. Определение сахаров в овощах, ягодах и плодах. Практикум по агрохимии / Б. А. Ягодин [и др.]; под общ. ред. Б. А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.
16. Определение пектиновых веществ карбазольным методом // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Г. А. Лобанов [и др.]; под общ. ред. Г. А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС, 1973. – С. 273–277.
17. Яблоки свежие поздних сроков созревания. Технические условия: СТБ 2288–2012. – Введ. 01.07.2013. – Минск: Госстандарт, 2013. – 16 с.
18. Ширко, Т. С. Биохимия и качество плодов / Т. С. Ширко, И. В. Ярошевич. – Минск: Наука и техника, 1991. – 294 с.
19. Седов, Е. Н. Селекция яблони на улучшение химического состава плодов / Е. Н. Седов, З. А. Седова. – Орел: Орловск. отд-ние Приокск. кн. изд-ва, 1982. – 120 с.
20. Седова, З. А. Улучшение качества плодов яблони в связи с совершенствованием сортимента: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05 / З. А. Седова. – Мичуринск, 1984. – 31 с.
21. Седова, З. А. Яблоки – высшим сортом / З. А. Седова. – Тула: Приокск. кн. изд-во, 1985. – С. 7.
22. Ширко, Т. С. Пектиновые вещества яблок Белоруссии / Т. С. Ширко, Л. М. Ярохович // Консервная и овощесушильная промышленность. – 1983. – № 5. – С. 34–35.
23. Ширко, Т. С. Особенности состава пектиновых веществ плодов и ягод Белоруссии / Т. С. Ширко, Л. М. Ярохович // Пути повышения продуктивности плодовых и ягодных насаждений в Белоруссии / БелНИИ картофелеводства и плодовоощеводства; редкол.: А. В. Кругляков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 1984. – С. 121–128.

УДК [635.34:631.531.03]:[631.895–026.772:631.816.1]

Влияние доз комплексных гранулированных удобрений пролонгированного действия на рост и развитие рассады капусты

М. Ф. Степура, доктор с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодовоощеводству

Г. А. Соколов, кандидат с.-х. наук

Институт природопользования НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 14.01.2020 г.)

В статье представлены экспериментальные данные по изменению морфометрических показателей рассады капусты и влияние в дальнейшем на урожайность и товарность продукции в зависимости от доз комплексных гранулированных органо-минеральных удобрений пролонгированного действия.

Введение

Получение высококачественной рассады капусты, которая в дальнейшем определяет уровень урожайности кочанов белокочанной капусты, является важной задачей в современном овощеводстве [1]. Немаловажную роль в решении этой проблемы в Беларуси играет применение комплексных гранулированных удобрений (КГУ) [3].

Идея создания гранулированных органо-минеральных удобрений с пролонгацией высвобождения питательных веществ выдвинута и обоснована в 1930 г. выдающимся российским торфохимиком С. С. Драгуновым. В 30–60-х годах прошлого века в СССР создавались простые смеси порошковых туков с органическими материалами и гранулированные формы органо-минеральных удобрений. Однако простые смеси оказались малоэффективны, а низкая механическая прочность получаемых тогда

The article presents experimental data on the change in morphometric indicators of cabbage seedlings and the effect on the yield and marketability of products in the future, depending on the doses of complex granular organic fertilizers of prolonged action.

гранулированных органо-минеральных удобрений не позволяла осуществлять их перевозки. Улучшенные формы КГУ были получены лишь в конце 80-х годов прошлого столетия в Беларуси и России. Но из-за несовершенства рецептур и технологий, обуславливающих высокую металлоёмкость и удельные затраты энергии, сравнительно быстрый выход из строя технологических узлов, а также в связи с неспособностью оборудования к точному воспроизводству заданных свойств КГУ в Беларуси в 90-х годах их прекратили производить. Несмотря на эти трудности и недостатки, идею создания и применения КГУ следует признать плодотворной, потому что при введении органических компонентов в стандартные минеральные удобрения и последующей грануляции создается возможность регулирования скорости перехода питательных и биологически активных веществ из гранул в почвенный раствор, формирования

в микроразнообразиях гранул благоприятной среды для развития растений и почвенной биоты, стимулирования роста и развития растений [4, 6]. Анализ мировых тенденций развития земледелия показывает, что в XXI веке неизбежно будет происходить постепенная замена минеральных удобрений органо-минеральными, и наиболее вероятно, что во второй половине столетия они станут доминирующей формой [7].

КГУ нового поколения, благодаря использованию уникальных свойств различных видов природных органических материалов, обладают рядом преимуществ: сбалансированным составом по минеральным и органическим компонентам, обеспечивают ускоренное формирование полезных микробиоценозов в корневой зоне растений, оказывают в 1,5–2,0 раза меньшее коррозионное действие на сельскохозяйственную технику; повышают урожайность возделываемых культур, особенно на песчаных и супесчаных почвах; обладают пролонгированным высвобождением элементов питания, благодаря чему обеспечивают до 1,5 раз повышение коэффициента использования питательных веществ по сравнению со стандартными минеральными удобрениями [8, 9]. Поэтому оценка эффективности применения комплексных гранулированных удобрений пролонгированного действия на основе торфа при выращивании рассады капусты имеет научный и практический интерес.

Материалы и методика исследований

Научно-исследовательская работа выполнена на опытном участке РУП «Институт овощеводства», расположенном в аг. Самохваловичи Минского района, в 2018–2019 гг. Объектом исследования служил гибрид капусты белокочанной Белизар F₁ – высокоурожайный, позднего срока созревания. Кочаны округлые, средней массой 3,8 кг, очень плотные, на разрезе беловато-желтые, вкусовые качества высокие, кочерыга короткая. Предназначение – для квашения, потребления в свежем виде и хранения до апреля – мая. Устойчив к основным болезням и вредителям, растрескиванию. Период вегетации от массовых всходов до технической спелости – 160–165 дней. Семена высевают в начале – середине апреля в открытые гряды или под временные пленочные укрытия. Выборка рассады и посадка – 20–30 мая. Уход за посадками включает полив, подкормку, рыхление почвы, защиту от вредителей и сорняков. Уборка – до наступления заморозков.

Таблица 2 – Морфометрические показатели растений капусты в зависимости от состава субстрата и дозы минеральных удобрений

Состав субстрата	Доза удобрений, г/м ³	Высота растений, см	Количество листьев, шт.	Масса, г		Количество рассады, %	
				листья	растения	стандарт	нестандарт
Верховой торф мелкофракционный с размером частиц 5–10 мм	N ₅₀₀ P ₅₀₀ K ₇₅₀	13,2	4,9	6,7	8,4	93	7
	N ₆₀₀ P ₆₀₀ K ₉₅₀	14,9	5,5	7,2	8,7	93	7
	N ₇₀₀ P ₇₀₀ K ₁₀₅₀	15,5	5,8	7,8	9,2	95	5
	N ₈₀₀ P ₈₀₀ K ₁₂₀₀	15,3	5,4	7,4	8,9	94	6
Верховой торф естественного сложения с размером частиц не более 10 мм	N ₅₀₀ P ₅₀₀ K ₇₅₀	13,7	5,1	7,3	8,8	95	5
	N ₆₀₀ P ₆₀₀ K ₉₅₀	15,9	6,2	8,1	9,7	96	4
	N ₇₀₀ P ₇₀₀ K ₁₀₅₀	15,7	5,9	7,7	9,1	96	4
	N ₈₀₀ P ₈₀₀ K ₁₂₀₀	15,8	6,0	7,8	9,3	95	5

Опыты были заложены в четырехкратной повторности. Размер учетных делянок – 28 м². Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, с 1,2 м подстилаемая песком. По степени обеспеченности элементами питания супесчаная почва относилась к средней группе.

Основой для приготовления субстратов служит торф со степенью разложения до 25 %, зольностью – не более 12 %, объемной массой – 0,15–0,30 т/м³. Пористость торфа – 80–90 %, соотношение фаз (твердой, жидкой, газообразной в соотношении капиллярной влагоемкости) – 1:3:2. Содержание влаги – 45–65 % (таблица 1).

Комплексное гранулированное органо-минеральное удобрение содержит не менее 10 % азота, не менее 10 % фосфора (P₂O₅) и не менее 15 % калия (K₂O); влаги – не более 10–12 %. Фоновая доза данных удобрений составляла 1,5 т/га.

Наблюдения и учеты проводили согласно «Методике полевого опыта» Б. А. Доспехова [2] и «Методике полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве» В. Ф. Белика [5]. Полученные в результате проведения исследований данные подвержены статистической обработке дисперсионным методом по Б. А. Доспехову с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

Новые отечественные комплексные гранулированные удобрения пролонгированного действия состоят из природного органического материала торфа (около

Таблица 1 – Степень разложения и влагоемкость различных типов материалов, используемых для субстрата

Вид материала	Степень разложения, %	Влагоемкость, %
1. Верховой торф: сфагновый	5	3000
2. сфагновый	10	2000
3. сфагновый	15	1700
4. сфагновый	20	1500
5. Низинный торф: осоково-древесный	35	700
6. древесный	45	500

Таблица 3 – Урожайность капусты в зависимости от вида субстрата и дозы удобрений

Состав субстрата	Доза удобрений, г/м ³	Урожайность, т/га	Товарность, %	Масса кочана, кг
Верховой торф мелкорубленый с размером частиц 5–10 мм	N ₅₀₀ P ₅₀₀ K ₇₅₀	76,2	79	1,77
	N ₆₀₀ P ₆₀₀ K ₉₅₀	79,7	82	1,85
	N ₇₀₀ P ₇₀₀ K ₁₀₅₀	79,9	80	1,86
	N ₈₀₀ P ₈₀₀ K ₁₂₀₀	80,1	81	1,86
	HCP ₀₅	1,4–1,7		
Верховой торф естественного сложения с размером частиц не более 10 мм	N ₅₀₀ P ₅₀₀ K ₇₅₀	77,1	82	1,79
	N ₆₀₀ P ₆₀₀ K ₉₅₀	79,9	83	1,86
	N ₇₀₀ P ₇₀₀ K ₁₀₅₀	81,8	81	1,90
	N ₈₀₀ P ₈₀₀ K ₁₂₀₀	81,5	82	1,89
	HCP ₀₅	1,6–1,9		

Таблица 4 – Биохимические показатели кочанов капусты в зависимости от вида субстрата и дозы удобрений

Состав субстрата	Доза удобрений, г/м ³	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота, мг %	Нитраты, мг/кг
Верховой торф мелкорубленый с размером частиц 5–10 мм	N ₅₀₀ P ₅₀₀ K ₇₅₀	9,0	4,4	41,99	121
	N ₆₀₀ P ₆₀₀ K ₉₅₀	9,3	4,8	44,30	109
	N ₇₀₀ P ₇₀₀ K ₁₀₅₀	9,2	4,6	43,80	110
	N ₈₀₀ P ₈₀₀ K ₁₂₀₀	9,4	4,7	43,92	124
Верховой торф естественного сложения с размером частиц не более 10 мм	N ₅₀₀ P ₅₀₀ K ₇₅₀	9,1	4,6	42,21	129
	N ₆₀₀ P ₆₀₀ K ₉₅₀	9,2	5,0	43,33	112
	N ₇₀₀ P ₇₀₀ K ₁₀₅₀	9,4	5,2	45,01	98
	N ₈₀₀ P ₈₀₀ K ₁₂₀₀	9,5	4,9	44,78	118

30 %) в смеси со стандартными азотными, фосфорными и калийными удобрениями, используемыми для заправки верхового торфа с различным размером частиц.

В результате изучения доз этих удобрений установлено, что рассада капусты, выращенная на субстрате, состоящем из верхового торфа естественного сложения с размером частиц не более 10 мм и дозы удобрений N₆₀₀P₆₀₀K₉₅₀, превосходила по всем параметрам растения, полученные на субстрате: верховой торф мелкорубленый с размером частиц 5–10 мм. Так, высота рассады капусты увеличилась на 6,7 %, количество листьев – на 12,7 %, общая масса растения – на 11,5 %, а масса листьев возросла в 1,3 раза относительно показателей варианта с составом субстрата: верховой торф мелкорубленый с размером частиц 5–10 мм и доза удобрений N₆₀₀P₆₀₀K₉₅₀ (таблица 2).

Внесение верхового торфа естественного сложения с размером частиц не более 10 мм и доз удобрений N₆₀₀P₆₀₀K₉₅₀ и N₇₀₀P₇₀₀K₁₀₅₀ перед высадкой в поле рассады капусты повысило урожайность культуры на 0,2–1,9 т/га, выход товарной продукции – на 1 %, массу кочана – на 0,01–0,04 кг по сравнению с показателями по варианту верховой торф мелкорубленый с размером частиц 5–10 мм (таблица 3).

Использование комплексных гранулированных удобрений пролонгированного действия с дозами N₇₀₀P₇₀₀K₁₀₅₀ и N₈₀₀P₈₀₀K₁₂₀₀ повысило показатели качества, характеризующие питательные достоинства кочанов капусты. Содержание сухого вещества повысилось на 0,1–0,2 %, суммы сахаров – на 0,2–0,6 %, аскорбиновой кислоты –

на 0,86–1,21 мг%, содержание нитратов снизилось на 6–12 мг/кг сырой массы (таблица 4).

Заключение

1. Выращивание рассады капусты на субстрате, состоящем из верхового торфа естественного сложения и дозы N₆₀₀P₆₀₀K₉₅₀ г/м³, способствовало увеличению высоты растений на 6,7 %, количества листьев – на 12,7 %, массы растения – на 11,5 %, массы листьев – на 30 %.

2. Урожайность кочанов белокочанной капусты по данному варианту увеличилась на 3,7–5,6 т/га, выход товарных кочанов возрос на 2–4 %.

3. Использование комплексных органо-минеральных гранулированных удобрений пролонгированного действия (азота – 10 %, фосфора – 10 %, калия – 15 %) способствовало улучшению биохимических показателей кочанов капусты. Содержание сухого вещества повысилось на 0,1–0,2 %, сумма сахаров – на 0,2–0,3 %, содержание нитратов снизилось на 6–12 мг/кг сырой массы.

Литература

- Богдевич, И. М. Повышение агроэкономической эффективности возделывания томатов на минеральных субстратах в малообъемной культуре / И. М. Богдевич, Л. А. Веремейчик // Почвоведение и агрохимия. – Минск, 2008. – № 2 (41). – С. 242–249.
- Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студ. высших с.-х. учеб. завед. по агроном. спец. / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Журбицкий, З. И. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений / З. И. Журбицкий. – М.: Из-во АН СССР, 1963. – 294 с.
4. Лапа, В. В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности / В. В. Лапа, В. Н. Босак; Бел. науч.-исслед. ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2002. – 183 с.
5. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / Науч.-исслед. ин-т овощного хоз-ва МСХ РСФСР, Укр. науч.-исслед. ин-т овощеводства и бахчеводства; под ред. В. Ф. Белика, Г. Л. Бондаренко. – М., 1979. – 210 с.
6. Степура, М. Ф. Научные основы интенсивных технологий овощных культур / М. Ф. Степура, А. А. Аутко, Н. Ф. Рассоха. – Минск, 2011. – 295 с.
7. Степура, М. Ф. Удобрение и орошение овощных культур / М. Ф. Степура. – Минск, 2008. – 239 с.
8. Степура, М. Ф. Удобрение овощных культур / М. Ф. Степура. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 193 с.
9. Овощеводство. / Г. И. Тараканов [и др.]; под ред. А. Белоусовой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2003. – 471 с.

УДК 633.25/.352/85:631.53.048

Формирование продуктивности ранних яровых агрофитоценозов в зависимости от видового состава и нормы высева

Н. И. Дудка

Институт зерновых культур НААН, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 16.03.2020 г.)

Включение в состав двухкомпонентных посевов тритикале ярового и овса с викой яровой нового компонента – редьки масличной при частичной (50 % нормы высева) и полной (100 % нормы высева) замене бобового компонента в смеси обеспечило повышение общего содержания листьев в урожае от 7,79–9,69 до 8,33–10,71 т/га. При этом повышалось содержание высокобелковых компонентов в зелёном корме: в смеси с тритикале яровым – до 53,7–54,5 %, а с овсом – до 49,7–52,4 %.

Введение в состав тритикале-виковой смеси редьки масличной обеспечило повышение в среднем за три года урожайности зелёной массы на 1,49–1,98 т/га, а сбора абсолютно сухого вещества – на 0,08–0,10 т/га. При использовании в совместных агрофитоценозах с участием овса крестоцветного компонента урожайность зелёной массы повышалась на 1,77–2,98 т/га и сбор абсолютно сухого вещества – на 0,06–0,14 т/га, улучшались качественные показатели корма.

Введение

По биологическим особенностям однолетние кормовые культуры разделяются на озимые и яровые, а в зависимости от предшественников и способа выращивания – на основные, поукосные, пожнивные и подсевные. Эти виды культур могут выращиваться в одновидовых и совместных посевах [1, 2, 3].

Некоторые исследователи считают, что наиболее целесообразно однолетние культуры в кормопроизводстве группировать по срокам поступления и использования кормовой массы. Полевые однолетние кормовые культуры, которые выращивают в северной степи Украины, условно могут быть разделены на пять групп: раннего, среднераннего, среднего, среднепозднего и позднего сроков использования [4, 5].

Уровень продуктивности разных сельскохозяйственных культур во многом зависит от условий влагообеспеченности. Характерной особенностью степной зоны Украины является недостаточное количество атмосферных осадков, неравномерное их выпадение на протяжении года. Исследованиями установлено, что при достаточном увлажнении почвы в ранневесенний период ранние

The inclusion in the 2-component crops of spring triticale and oats with spring vetch of a new component – oil radish with partial (50 % of the seeding rate) and complete (100 % of the seeding rate) replacement of the bean component in the mixture provided an increased the total content of leaves in the yield from 7,79–9,69 to 8,33–10,71 t/ha. At the same time, the content of high-protein components in green fodder also increased: in a mixture with spring triticale – to 53,7–54,5 %, and with oats – to 49,7–52,4 %.

The introduction of oil radish into the triticale-vetch mixture provided an increase on average over three years of green mass productivity by 1,49–1,98 t/ha, and collection of absolutely dry matter – by 0,08–0,10 t/ha. When using cruciferous component in joint agrophytocenoses with the participation of oats, the yield of green mass increased by 1,77–2,98 t/ha and the collection of absolutely dry matter – by 0,06–0,14 t/ha, and the feed quality indicators improved.

яровые культуры формируют довольно хорошие урожаи зелёной массы [6].

Проведенные в разных почвенно-климатических зонах исследования свидетельствуют о целесообразности выращивания разных видов ранних яровых культур в совместных посевах, что является важным резервом производства высококачественных зелёных кормов для обеспечения потребностей животноводства в конце весны – начале лета [7, 8].

В группе однолетних культур среднераннего срока использования рекомендуют как ценный компонент редьку масличную (*Raphanus sativus* L.) и горчицу белую (*Sinapis alba* L.). Они отличаются высоким содержанием белка в их вегетативной массе. В 100 кг зелёного корма этих культур, убранного в начале цветения, содержится 10–14 кг кормовых единиц и 1,6–1,8 кг переваримого протеина. В полевом кормопроизводстве их выращивают в смеси с яровыми злаковыми и бобовыми культурами [9, 10, 11, 12].

В разных почвенно-климатических зонах Украины в 80–90-е годы прошлого столетия по результатам экспериментальных исследований в полевом кормопроизводстве