

без внесения удобрений может сформировать 16–33 ц/га сухого вещества с накоплением 16–26 кг/га д. в. азота, 16–35 кг/га д. в. фосфора, 16–42 кг/га д. в. калия.

Уплотнение севооборота промежуточными пожнивными культурами в качестве органического удобрения улучшает качественные показатели почвы при возделывании последующей культуры: повышает интенсивность дыхания почвы на 14–36 % и ее биологическую активность по степени разложения льняного полотна на 6–9 %; снижает плотность почвы в корнеобразующем слое на 5–10 % (фаза «елочка» льна), 3–7 % (фаза ранней желтой спелости льна).

Наиболее стабильное накопление органического вещества обеспечивает крестоцветная культура редька масличная (норма высева семян – 15 кг/га), которая способна быстро сформировать зеленую массу, содержащую 1,2 % азота, 1,6 % фосфора, 1,6 % калия, и при запашке на зеленое удобрение улучшить биологическую активность почвы для выращивания последующей культуры.

#### Литература

1. Агрохимия. Практикум: учебное пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; УО «БГСХА»; под ред. И. Р. Вильдфлуша, С. П. Куркеша. – Минск, 2010. – 368 с.

2. Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1993. – 265 с.
3. Воробьев, С. А. Практические занятия по почвоведению и земледелию / С. А. Воробьев, М. Г. Аваев. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 336 с.
4. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. ГОСТ 13496.4-93. – Введ. 01.01.1995. – Москва: Международный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2011. – 18 с.
5. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания фосфора. ГОСТ 26657-97. – Введ. 01.01.1999. – Минск: Международный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1999. – 10 с.
6. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический сборник / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Минск: Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета РБ, 2019. – 212 с.
7. Лапа, В. В. Плодородие почв – основа устойчивого развития аграрной отрасли Республики Беларусь / В. В. Лапа // Земледелие и защита растений. Приложение к журналу № 2 (117). – 2018. – С. 3–9.
8. Агрохимия. Практикум / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 368 с.
9. Практикум по почвоведению / Под ред. И. С. Кауричева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1980. – 272 с.

УДК 634.11:631.816.355:661.15'4

## Влияние некорневого внесения комплексного удобрения КомплеМет-Са на качество плодов и сохранность урожая яблони сорта Надзейны

Н. Г. Капичникова, И. С. Леонович, М. С. Шалкевич, кандидаты с.-х. наук  
Институт плодоводства

(Дата поступления статьи в редакцию 10.03.2020 г.)

*В статье представлены результаты исследований по влиянию некорневого внесения комплексного удобрения КомплеМет-Са на качество плодов и сохранность урожая яблони позднего срока созревания сорта Надзейны. Установлено, что при некорневом внесении удобрения КомплеМет-Са в плодах сорта Надзейны содержалось достоверно больше сухих веществ, растворимых сухих веществ (РСВ), титруемых кислот и сахаров. Внесение комплексного удобрения способствовало снижению естественной убыли массы плодов во время хранения в среднем на 2,5 % (более чем в 2 раза), а также лучшей их сохранности – выход здоровых плодов составил 92,1 %.*

#### Введение

В селекции яблони учеными всего мира, и в частности в РУП «Институт плодоводства», уделяется особое внимание созданию новых сортов позднего срока созревания, обладающих высокой зимостойкостью, устойчивостью к заболеваниям, скороплодностью, потенциальной урожайностью не менее 30 т/га, высоким качеством плодов, товарностью урожая не менее 95 %, пригодных к длительному хранению [1].

Важной составляющей в интенсификации садоводства является также решение вопросов, связанных со снижением потерь выращенной продукции, обусловлен-

*This article presents the results of studies on the effect of foliar application of the complex fertilizer KompleMet-Ca on the quality of the fruit and the preservation of the apple crop of the late ripening variety Nadzeyny. It was established that when foliar application of KompleMet-Ca fertilizer in the Nadzeyny variety was found, there were significantly more dry matter, soluble solids, titratable acids, and the amount of sugars. The introduction of complex fertilizer helped to reduce the natural decrease in fruit mass during storage by an average of 2,5 % (more than 2 times), as well as their better preservation – with the release of healthy fruits 92,1 %.*

ных биологическими особенностями плодов и условиями их выращивания. Одна из основных задач, стоящих перед плодоводами-практиками, – повышение качества плодов яблони в период выращивания и максимальное сохранение его при хранении на основе совершенствования технологических процессов.

Под качеством понимают «совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением» [2]. К плодам новых сортов предъявляются большие требования, учитывающие ряд хозяйственно ценных показателей: величина, вкус, одномерность,

выход по товарным сортам, время съема, сроки наступления потребительской зрелости, продолжительность хранения, химический состав, пригодность для различных видов переработки.

Среди множества факторов и технологических приемов возделывания любой сельскохозяйственной культуры важная роль отводится такому элементу технологии, как внесение удобрений (некорневые подкормки комплексными удобрениями, содержащими макро- и микроэлементы), являющееся дополнительным и значительным резервом для роста урожайности и влияющее на качество получаемой плодовой продукции [3–7]. Огромный интерес в последнее время вызывают комплексные удобрения отечественного производства – КомплеМет, в состав которых входят макро- и микроэлементы в хелатной форме.

Целью наших исследований являлось оценить влияние некорневого внесения комплексного удобрения КомплеМет-Са («Новые технологии», Республика Беларусь) на качество плодов и сохранность урожая яблони сорта Надзейны, привитого на клоновом карликовом подвое М-9.

### **Объекты, условия и методы проведения исследований**

Исследования проводили в 2017–2018 гг. в саду отдела технологии плодоводства РУП «Институт плодоводства», заложенном в 2010 г. (весной). В качестве объекта исследований выбран сорт яблони позднего срока созревания Надзейны. Подвой – клоновый карликовый М-9. Схема посадки – 3,5×1,0 м (плотность – 2857 дер./га).

Сорт Надзейны – зимостойкий, высокоурожайный (35 т/га и выше). Плоды выше средней величины (средняя масса – 155 г), плоскоокругло-конической формы, слабребристые, иногда асимметричные. Основная окраска – зеленая, покровная – буровато-красная в виде размытого румянца по меньшей части поверхности плода. Подкожных точек мало и они крупные. Мякоть зеленоватая, средней плотности, мелкозернистая, нежная, сочная, приятного кисло-сладкого вкуса. Химический состав мякоти плода: содержание сухого вещества – 12,6 %, титруемая кислотность – 0,5–0,75 %, сумма сахаров – 9,00–10,34 %, содержание аскорбиновой кислоты – 2,3 мг/100 г, пектиновых веществ – 0,65 %. Продолжительность хранения плодов – 160–170 дней. Срок потребления – декабрь – апрель [1, 8].

Варианты опыта:

1 – контрольный вариант (без применения удобрений);  
2–6-кратное некорневое внесение комплексного удобрения КомплеМет-Са. Содержание химических элементов (не менее, г/л): N – 125; Ca – 210; Mg – 13; S – 0,46; Fe – 0,3; Zn – 0,75; Cu – 0,45; B – 0,23; Mn – 0,5; Mo – 0,015; Co – 0,005.

Сроки применения (в период вегетации): 1-я обработка – смыкание чашелистиков; последующие – через 14 дней после предыдущей обработки. Доза удобрения для 1–2-й обработок – 4–5 л/га, 3–4-й – 5–6 л/га, 5–6-й обработок – 6–7 л/га. Норма расхода рабочей жидкости – 800–1000 л/га.

Основные учеты и наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [9], статистическую обработку полученных данных – методом однофакторного дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [10].

Оценка химического состава плодов (перед закладкой на хранение) была проведена в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» следующими методами:

сухие вещества – термогравиметрическим [11], растворимые сухие вещества – рефрактометрическим [12], титруемая кислотность – титрованием 0,1 н раствором NaOH с пересчетом по яблочной кислоте [13], аскорбиновая кислота – спектрофотометрическим с использованием  $\alpha$ ,  $\alpha$ -дипиридила [14], сахара – спектрофотометрическим по методу Бертрана в модификации Вознесенского [15], пектиновые вещества – спектрофотометрическим карбазольным методом [16].

Яблоки были сняты с деревьев в 2017 г. 11 сентября, в 2018 г. – 12 сентября. Товарные качества плодов определяли при закладке на хранение и по окончании опыта (за вычетом естественной убыли массы – уменьшение массы нетто продукции по сравнению с ее исходным количеством) согласно СТБ 2288 [17]. Плоды с хранения во всех вариантах опыта снимали одновременно (при существенном ухудшении их качества): урожая 2017 г. – 4 января 2018 г. (114 суток), урожая 2018 г. – 16 января 2019 г. (125 суток).

Почва участка дерново-подзолистая, среднеоподзоленная среднесуглинистая; кислотность  $pH_{(КС)} = 6,1$  (близкая к нейтральной); содержание гумуса (уровень обеспеченности) – 1,57 % (средний); обеспеченность элементами: фосфор – 513,2 мг/кг (очень высокий); калий обм. – 191,3 мг/кг (очень высокий); магний обм. – 389,8 мг/кг (высокий); кальций обм. – 1355,2 мг/кг почвы (повышенный).

Защиту насаждений яблони от болезней и вредителей проводили согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений». Обработка почвы: в пристволевой полосе – гербицидный пар, в междурядьях – естественный газон с 6–7-кратным скашиванием за сезон вегетации. Фоновое внесение макроудобрений твердыми туками не проводили.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Начало весны 2017 г. было отмечено преимущественно прохладной погодой (с температурой воздуха 84,7 % от средней многолетней нормы) при избыточном выпадении атмосферных осадков (171 % от нормы), сменившимся в дальнейшем существенным их дефицитом в мае и июне – 39,2 и 78,5 % от нормы. Несмотря на близкие к многолетней норме среднемесячные значения температуры воздуха (94,1–108,6 %), существенные ее колебания в течение каждого месяца на протяжении вегетационного периода и значительный избыток влаги в июле и сентябре (171,6 и 135,3 % от нормы) оказали негативное влияние на формирование плодов и их товарное качество.

Вегетационный период 2018 г. в целом характеризовался весьма высоким температурным фоном (106,5–145,8 %), превышающим средние многолетние нормы, и дефицитом влаги, как и в предыдущий год, в мае и июне – 41,5 и 78,8 % от нормы, а также августе и сентябре – 70,0 и 75,3 %, и ее избытком в июле – 171 % от нормы.

В результате проведенных исследований установлено, что масса плодов, сформировавшихся на дереве, в 2017 г. была незначительно меньше в контрольном варианте – 3,9 кг/дер. или 11,1 т/га – по сравнению с вариантом применения комплексного удобрения (таблица 1).

В 2018 г. при некорневом внесении удобрения КомплеМет-Са масса плодов, сформировавшихся на дереве, была на 3,0 кг больше, чем в контроле: прибавка урожая составила 8,6 т/га. Следует отметить, что в вегетационный период 2018 г. урожайность деревьев была в 4,2–4,3 раза выше по сравнению с 2017 г.

В среднем за 2 года исследований при применении комплексного удобрения КомплеМет-Са урожайность была на 5,2 т/га или 18 % выше, чем в контрольном варианте.

В 2017 г. средняя масса плода была достоверно больше в контрольном варианте. Однако в данный год средняя масса плода сорта Надзейны не достигла заявленных размеров в 155 г [8] по причине неблагоприятных погодных условий во время роста и формирования плодов.

Следует подчеркнуть закономерность, которую отмечали на протяжении двух лет исследований независимо от вариантов опыта, – при большей средней массе плода был получен и более высокий выход плодов высшего и первого товарных сортов.

В 2018 г. в варианте с внесением удобрения отмечено достоверное увеличение средней массы плода на 42 %

по сравнению с 2017 г. и на 20 % – с контролем, что оказало положительное влияние на товарное качество продукции. Выход плодов высшего и первого товарных сортов составил 98,7 % или на 4,1 % больше контроля и на 27,9 % больше по сравнению с предыдущим сезоном. В вегетационный период 2018 г. товарное качество плодов было выше по сравнению с показателями 2017 г.

Анализ химического состава плодов яблони показал, что в 2017 г. при 6-кратном некорневом внесении удобрения КомплеМет-Са в плодах сорта Надзейны содержание сухих веществ, РСВ, титруемых кислот, сахаров, протопектина и пектиновых веществ было выше по сравнению с контролем; в 2018 г. – сухих веществ, РСВ, титруемых кислот, аскорбиновой кислоты и сахаров (таблица 2).

Согласно исследованиям Т. С. Ширко [18], содержание сухих веществ в плодах одного сорта сильно коле-

**Таблица 1 – Влияние некорневого внесения удобрения КомплеМет-Са на урожайность и товарное качество плодов яблони сорта Надзейны на подвое М-9 (сад РУП «Институт плодоводства»)**

Вариант	Урожайность					Средняя масса плода, г		Качество плодов высшего и 1-го товарных сортов, %	
	кг/дер.		т/га			2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	среднее				
Контроль	3,9	16,2	11,1	46,2	28,6	148,0	143,4	78,6	94,6
КомплеМет-Са	4,5	19,2	12,8	54,8	33,8	121,2	172,1	70,8	98,7
Среднее по году	4,2	17,7	11,9	50,5		134,6	157,7	74,7	96,6
НСР <sub>0,05</sub>	1,38	2,05				2,40	12,69		

**Таблица 2 – Влияние некорневого внесения удобрения КомплеМет-Са на химический состав плодов яблони сорта Надзейны на карликовом подвое М-9 (сад РУП «Институт плодоводства»)**

Показатель	Год	Вариант			
		контроль	КомплеМет-Са	среднее по году	НСР <sub>0,05</sub>
Сухие вещества, %	2017	12,31	13,61	12,96	0,780
	2018	13,07	15,51	14,29	0,152
	среднее по варианту	12,69	14,56		
РСВ, %	2017	10,17	11,32	10,74	0,660
	2018	11,50	12,20	11,85	0,011
	среднее по варианту	10,84	11,76		
Титруемая кислотность, %	2017	0,84	1,02	0,93	0,029
	2018	0,78	1,02	0,90	0,014
	среднее по варианту	0,81	1,02		
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	2017	5,52	5,72	5,62	$F_{\phi} < F_{\tau}$
	2018	6,34	7,23	6,78	0,286
	среднее по варианту	5,93	6,48		
Сумма сахаров, %	2017	8,29	9,36	8,82	0,303
	2018	9,89	10,26	10,07	0,165
	среднее по варианту	9,09	9,81		
Растворимый пектин, %	2017	0,11	0,11	0,11	$F_{\phi} < F_{\tau}$
	2018	0,10	0,09	0,09	$F_{\phi} < F_{\tau}$
	среднее по варианту	0,11	0,10		
Протопектин, %	2017	0,58	0,77	0,67	0,043
	2018	0,51	0,52	0,51	$F_{\phi} < F_{\tau}$
	среднее по варианту	0,55	0,65		
Сумма пектиновых веществ, %	2017	0,69	0,88	0,78	0,014
	2018	0,61	0,61	0,61	$F_{\phi} < F_{\tau}$
	среднее по варианту	0,65	0,75		

блется в зависимости от года и места произрастания. В годы с теплым и солнечным летом их содержание в яблоках увеличивается [19–21]. Накопление сахаров в плодах в разные годы неодинаково и зависит от тех же условий, что и накопление сухих веществ. Содержание пектиновых веществ в яблоках зависит от сорта, срока созревания и съема плодов, а также погодных условий периода вегетации [18, 22, 23].

Полученные нами результаты совпадают с результатами ранее проведенных исследований, описанными выше. В 2018 г. (с теплым и солнечным летом) среднее по двум вариантам содержание сухих и растворимых сухих веществ, аскорбиновой кислоты и сахаров в яблоках было выше по сравнению с 2017 г., а вот содержание протопектина и суммы пектиновых веществ было, наоборот, меньше, что сказалось на сохранности плодов во время хранения.

Кислотность плодов в значительной степени зависит как от гидрологических условий, так и от температуры. Сухость вегетационного периода 2018 г. способствовала снижению общей кислотности плодов по сравнению с 2017 г. в контрольном варианте. Однако применение комплексного удобрения КомплеМет-Са способствовало достоверному увеличению содержания в плодах титруемых кислот. Полученные нами результаты совпадают с результатами исследований, проведенных ранее другими учеными [18].

Сохранность плодов сорта Надзейны урожая 2017 г. (после 114 суток хранения) была лучше в варианте с применением комплексного удобрения КомплеМет-Са, где выход здоровых плодов составил 95,4 %, или на 1,0 % больше, чем в контрольном варианте (таблица 3). Естественная убыль массы и количество поврежденных плодов были больше в контрольном варианте и составили 3,6 и 5,6 % соответственно.

В 2018 г. (после 125 суток хранения) в варианте с применением комплексного удобрения КомплеМет-Са выход здоровых плодов после хранения составил 88,8 % или на 3,6 % больше, чем в контрольном варианте. Естественная убыль массы и количество поврежденных плодов были больше в контрольном варианте и составили 5,8 и 14,8 % соответственно.

В 2018 г. яблоки в обоих вариантах хранились хуже, чем в 2017 г., возможно из-за более крупных плодов, поскольку считается, что крупные плоды привлекают больше по внешнему виду, они быстрее созревают и отличаются меньшей лежкостью по сравнению с плодами средней величины [2]. Также считается, что лежкость яблок при длительном хранении зависит от содержания пектино-

вых веществ [18]. Данные утверждения согласуются с результатами наших исследований, а также подтверждаются полученными данными о положительном влиянии комплексного удобрения КомплеМет-Са на сохранность плодов при длительном хранении.

В среднем за 2 года исследований лучше хранились плоды в варианте с применением комплексного удобрения КомплеМет-Са, в котором естественная убыль массы плодов была более чем в 2 раза меньше, а выход здоровых плодов составил 92,1 % против 89,8 % в контроле.

**Заключение**

При некорневом внесении удобрения КомплеМет-Са в плодах сорта Надзейны содержалось достоверно больше сухих веществ, РСВ, титруемых кислот и сахаров. Его применение способствовало снижению естественной убыли массы плодов во время хранения в среднем на 2,5 % (более чем в 2 раза).

В среднем за 2 года исследований лучше хранились плоды в варианте с применением комплексного удобрения КомплеМет-Са, где выход здоровых плодов составил 92,1 % против 89,8 % в контроле.

**Литература**

1. Козловская, З. А. Новый сорт яблоки Зорка / З. А. Козловская, С. А. Ярмолич, Г. М. Марудо // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – Т. 24. – С. 19–24.
2. Франчук, Е. П. Товарные качества плодов / Е. П. Франчук. – М.: Агропромиздат, 1986. – 269 с.
3. Боровик, Е. С. Влияние некорневых обработок на урожайность, качество и лежкость плодов яблоки / Е. С. Боровик, А. М. Криворот, Д. И. Марцинкевич // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В. А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18, ч. 1. – С. 171–177.
4. Боровик, Е. С. Влияние макро- и микроудобрений на качество и лежкость плодов яблоки / Е. С. Боровик // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – Т. 24. – С. 272–278.
5. Рябцева, Т. В. Влияние некорневого внесения водорастворимых удобрений на рост и плодоношение яблоки, качество и сохранность плодов / Т. В. Рябцева, Н. Г. Капичникова // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – Т. 19. – С. 74–80.
6. Грицкан, С. В. Влияние некорневого внесения водорастворимых комплексных удобрений на рост, физиологическое состояние деревьев и урожайность плодов яблоки / С. В. Грицкан, З. Д. Даду, Л. П. Полихович // 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. 68–70.

**Таблица 3 – Влияние некорневого внесения удобрения КомплеМет-Са на сохранность плодов яблоки сорта Надзейны на карликовом подвое М-9 (сад РУП «Институт плодоводства»)**

Показатель	Год	Вариант		
		контроль	КомплеМет-Са	среднее по году
Естественная убыль массы плодов, %	2017	3,6	2,8	3,2
	2018	5,8	1,6	3,7
	среднее по варианту	4,7	2,2	
Здоровые плоды, %	2017	94,4	95,4	94,9
	2018	85,2	88,8	87,0
	среднее по варианту	89,8	92,1	
Поврежденные плоды, %	2017	5,6	4,6	5,1
	2018	14,8	11,2	13,0
	среднее по варианту	10,2	7,9	

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 Lebensmittel / 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 воспроизведению 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