

ВЛИЯНИЕ СНИЖЕННЫХ НОРМ ГЕРБИЦИДОВ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЦЧР

Гамуев О.В., кандидат сельскохозяйственных наук
Минакова О.А., доктор сельскохозяйственных наук
Вилков В.М.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова»
e-mail: olalmin2@rambler.ru

Аннотация. Результаты исследований показали, что совместное применение сниженных доз группы гербицидов в сочетании с Карибу и Голтиксом, а также прилипателем Стикк в посевах отечественного гибрида РМС 127 в условиях ЦЧР способно обеспечить высокий процент гибели двудольных и однодольных сорняков, а также получить урожайность корнеплодов на уровне полной дозы гербицидов или выше без снижения сахаристости. Для эффективной защиты сахарной свеклы от сорняков рекомендуем к использованию сниженные на 10 % от рекомендуемой нормы дозы Лонтрела, бетаналов и противозлаковых гербицидов в сочетании как с Карибу, так и Голтиксом, а также с прилипателем Стикк.

Ключевые слова: гербициды, сахарная свекла, сорные растения, биологическая эффективность, сахаристость, урожайность.

Введение. Сахарная свекла как пропашная культура с довольно медленным развитием в начале вегетации сильно страдает от сорняков. В настоящее время химические меры борьбы с ними являются наиболее эффективными и обеспечивают сохранение практически 50 % и более урожая [6, 7, 10]. Согласно Справочнику пестицидов (2024), для борьбы с сорняками на свекловичных полях используется более 190 прогрессивных форм гербицидов, разнообразных по химическому составу и спектру активности. Главным условием достижения высокого эффекта защитных мероприятий является правильный выбор препаратов с учетом структуры и степени засоренности каждого свекловичного поля [2].

Система защиты растений от вредных организмов составляет 40–50 % в структуре материальных затрат, являясь наибольшей в свеклосахарном производ-

стве [4]. Важной проблемой также является токсичное действие гербицидов и продуктов их распада на почвенную биоту, а также отрицательное – на рост и развитие сельскохозяйственных культур [8].

Снизить токсичность гербицидов можно при уменьшении дозировок гербицидов бетанальной группы, наиболее опасных для теплокровных [3]. Для этого необходимо использовать их в сочетании с препаратами других групп, а также стимуляторами гербицидного действия – адьювантами [9].

Особенно важно изучать действие сниженных норм удобрений на отечественных гибридах в связи с широким внедрением достижений отечественной селекции в отрасль свекловодства в рамках импортозамещения и созданием сортовых технологий возделывания [1].

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в 2022–2023 гг. в посевах гибрида сахарной свеклы РМС 127 (селекции ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова). Полевой опыт был проведен по следующей схеме (см. схему).

В качестве усилителя гербицидного действия использовался адьювант Стикк (производства «Agri-Farm»), имеющий высокую растекаемость, пинетрацию и прилипание действующего вещества гербицидов, а также сверхбыстрое проникновение СЗР в сорные растения. Он обладает способностью смягчать рабочий раствор [5].

Почва полевого опыта в зоне неустойчивого увлажнения ЦЧР – чернозем выщелоченный среднегумусный тяжелосуглинистый. Сахарную свеклу возделывали по типичной для региона технологии. Основная обработка почвы включала лущение стерни и глубокую вспашку на 30–32 см. Перед вспашкой вносили азофоску в дозе $N_{70}P_{70}K_{70}$. Рядкового внесения удобрений и подкормок не проводили.


Схема опыта

№ варианта	Название	1 внесение	2 внесение	3 внесение
1.	Контроль (без гербицидов)	-	-	
2.	Эталон (ручная полка)	-	-	-
3.	Полная доза	Бетанал Эксперт ОФ (1 л/га)	Бетанал-22 (1 л/га) + Карибу (0,03 кг/га) + Пантера (1,0 л/га)	Бетанал-22 (1 л/га) + Карибу (0,03 кг/га) + Лонтрел (0,3 л/га)
4.	Сниженная на 10 % норма + Карибу	Бетанал Эксперт ОФ (0,9 л/га) + Стикк (0,2 л/га)	Бетанал-22 (0,9 л/га) + Карибу (0,027 кг/га) + Пантера (0,9 л/га) + Стикк (0,2 л/га)	Бетанал-22 (1 л/га) + Карибу (0,027 кг/га) + Лонтрел (0,27 л/га) + Стикк 0,2 л/га
5.	Сниженная на 20 % норма + Карибу	Бетанал Эксперт ОФ (0,8 л/га) + Стикк 0,2 л/га	Бетанал-22 (0,8 л/га) + Карибу (0,023 кг/га) + Пантера (0,8 л/га) + Стикк (0,2 л/га)	Бетанал-22 (1 л/га) + Карибу (0,023 кг/га) + Лонтрел (0,24 л/га) + Стикк (0,2 л/га)
6.	Сниженная на 30 % норма + Карибу	Бетанал Эксперт ОФ (0,7 л/га) + Стикк (0,2 л/га)	Бетанал-22 (0,7 л/га) + Карибу (0,02 кг/га) + Пантера (0,7 л/га) + Стикк (0,2 л/га)	Бетанал-22 (1 л/га) + Карибу (0,02 кг/га) + Лонтрел (0,2 л/га) + Стикк (0,2 л/га)
7.	Сниженная на 10 % норма + Голтикс	Бетанал Эксперт ОФ (0,9 л/га) + Стикк (0,2 л/га)	Бетанал-22 (0,9 л/га) + Голтикс (0,9 л/га) + Пантера (0,9 л/га) + Стикк (0,2 л/га)	Бетанал-22 (0,9 л/га) + Голтикс (0,9 л/га) + Лонтрел (0,27 л/га) + Стикк (0,2 л/га)
8.	Сниженная на 20 % норма + Голтикс	Бетанал Эксперт ОФ (0,8 л/га) + Стикк (0,2 л/га)	Бетанал-22 (0,8 л/га) + Голтикс (0,8 л/га) + Пантера (0,8 л/га) + Стикк (0,2 л/га)	Бетанал-22 (0,8 л/га) + Голтикс (0,8 л/га) + Лонтрел (0,21 л/га) + Стикк (0,2 л/га)
9.	Сниженная на 30 % норма + Голтикс	Бетанал Эксперт ОФ (0,9 л/га) + Стикк (0,2 л/га)	Бетанал-22 (0,7 л/га) + Голтикс (0,7 л/га) + Пантера (0,7 л/га) + Стикк (0,2 л/га)	Бетанал-22 (0,7 л/га) + Голтикс (0,7 л/га) + Лонтрел (0,18 л/га) + Стикк (0,2 л/га)

Дражированные семена сахарной свеклы высевали в мае, гербицидные обработки проводили 10 июня, 18 июня и 5 июля. 22 июля учитывали остаточную засоренность посевов.

Гербициды вносили ранцевым опрыскивателем со штангой. Одновременно обрабатывалось 6 рядков свеклы. Химические обработки проводили в вечернее время при температуре воздуха не выше 20 °С и при отсутствии ветра. Расход рабочего раствора составлял 250 л/га.

Урожайность корнеплодов определяли методом пробных площадок ($S = 10,8 \text{ м}^2$), сахаристость – методом холодной водной дигестии, сбор сахара – рас-

четным методом, статистическую обработку данных согласно методике Доспехова.

Результаты исследования. После первой обработки гербицидами против двудольных сорняков отмечали снижение их численности на 21,3–59,8 % (табл. 1), после второй – на 51,1–61,7 %, третьей – на 68,2–75,0 %. Максимальный эффект после первой обработки установлен в варианте с уменьшенной на 30 % дозой гербицидов + Карибу, после второй обработки – в вариантах со сниженными на 10–20 % дозами + Карибу, а также с сокращением на 10 % + Голтикс, после третьей обработки – в вариантах со снижением на 20 % гербицидов, как в сочетании с Карибу, так и Голтиксом, а также при полной дозе гербицидов и при 30 % снижении

+ Карибу. В целом наибольшая эффективность действия серии гербицидных обработок против двудольных сорняков обеспечивалась при их уменьшении на 10 % + Карибу (вариант 4), а также при сокращении на 20 % + Голтикс (вариант 8).

После первой обработки противозлаковыми препаратами борьба с однодольными сорняками была наиболее эффективной (1 учет) в варианте 3 с полной дозой гербицидов, со сниженными на 10–20 % дозами граминицидов в сочетании с Карибу (вариант 4), а также

Таблица 1. Влияние сниженных доз гербицидов на группы сорняков, шт/м²

№ варианта	Даты обработок					Всего		22.07 (остаточная засоренность)	
	10.06		18.06		05.07				
	двудольные	двудольные	злаковые	двудольные	злаковые	двудольные	злаковые	двудольные	злаковые
1.	83	78	46	82	16	243	62	82	63
2.	87	72	40	8	12	-	-	2	2
3.	75	59	43	28	22	162	65	7	2
4.	75	58	35	20	22	152	52	6	2
5.	91	60	28	23	17	174	45	7	1
6.	97	39	17	18	14	153	31	4	3
7.	77	67	18	24	14	168	32	7	2
8.	94	56	21	27	11	177	33	7	2
9.	76	47	23	23	14	161	37	7	2

со сниженными на 20 % дозами + Голтикс (вариант 8). Гибель сорняков была невысокой и составила 17,6–47,6 %. После второй обработки граминицидами (2 учет) наибольшая эффективность проявилась при полной дозе препаратов в варианте 3, а также при сниженных на 10–20 % дозах + Карибу в вариантах 4 и 5. Подавление данной группы было значительно выше, чем в первую обработку, и составило 78,6–94,1 %.

Биологическая эффективность действия гербицидов против двудольных сорняков составила 94,8–97,1 % (рис. 1), что характеризует ее в основном как высокую, выше порогового значения (95 %). Наибольшие значения показателя (97,0–97,1 %) в отношении двудольных были отмечены при действии схем со сниженными на 10 % дозами, как в сочетании с Карибу, так и Голтиksom.

Биологическая эффективность действия гербицидов против однодольных сорняков составила 93,6–98,5 %. Лучше всего оно проявилось в схемах со сниженными на 10 % дозировками + Карибу, на 20 % + Голтикс, а также при их полной норме.

В целом наилучшую фитосанитарную обстановку в посевах сахарной свеклы обеспечивал вариант с 10 % снижением доз гербицидов в сочетании с Карибу.

Уровень урожайности корнеплодов при использовании гербицидов составил 44,5–46,4 т/га, при ручной прополке – 43,2 т/га, в контроле без прополки – 12,1 т/га (табл. 2). Повышение урожайности на делянках с СЗР относительно контроля установлено на уровне 32,4–34,3 т/га (в 3,71–3,84 раза). Наибольшая продуктивность (46,4 т/га) обеспечивалась использованием сниженных на 10 % доз гербицидов + Карибу, а также с сокращенными на 10–20% дозами + Голтиksom (45,9–46,2 т/га). Уменьшение доз гербицидов на 20–30 % при совместном применении Карибу понижало урожайность корнеплодов на 1,4–1,9 т/га относительно варианта с 10 % снижением, а при 30 % сокращении + Голтикс – на 1,0–1,3 т/га относительно вариантов с 10–20 % уменьшением дозировок.

Зависимость урожайности (Y) от биологической эффективности гербицидных комбинаций (X) проявилась следующим образом: двудольные – $Y=1,87X-134,9$ ($r^2=0,849$); однодольные – $Y=0,262X+20,1$ ($r^2=0,415$). Полученные данные свидетельствуют о том, что гибель двудольных сорняков в большей степени повлияла на итоговую урожайность корнеплодов сахарной свеклы гибрида отечественной селекции, чем гибель однодольных.

Сахаристость в опыте изменялась по вариантам от 16,5 до 17,0 % и в среднем по опыту составила 16,8 %.

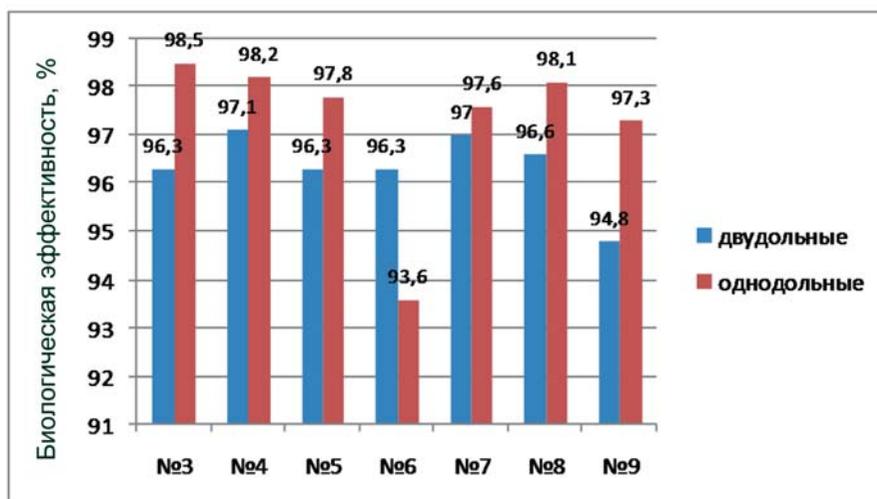


Рисунок 1. Биологическая эффективность гербицидов в опыте, % НСР₀₅– 0,2 (двудольные), 0,3 (однодольные)

Некоторое снижение показателя (на 0,3–0,5 %) относительно варианта без гербицидов отмечалось при сокращении на 10–20 % доз гербицидов в сочетании с Голтиksom, а также при уменьшении на 30 % + Карибу. Такое же снижение установлено относительно полной дозы гербицидов; другие сочетания СЗР стабилизировали показатель на уровне варианта без гербицидной обработки (16,9–17,0 %). Варианты с полной дозой гербицидов при сокращении ее на 10–20 % + Карибу, а также сокращении на 30 % + Голтикс способствовали повышению сахаристости на 0,4–0,5 % относительно варианта с ручной прополкой, где сахаристость была несколько ниже, чем в контроле без прополки (это объясняется интенсивным ростом корнеплодов при отсутствии конкуренции со стороны сорняков, но меньшим сахаронакоплением); в остальных вариантах она была на уровне контроля с ручной прополкой.

Наиболее высокие значения сахаристости корнеплодов обеспечивали системы защиты со снижен-

Таблица 2. Продуктивность посевов сахарной свеклы по вариантам опыта

Вариант	Урожайность, т/га	Сохраненный урожай, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
1	12,1	-	17,0	2,06
2	43,2	31,1	16,5	7,13
3	45,2	33,1	16,9	7,64
4	46,4	34,3	17,0	7,89
5	45,0	32,9	17,0	7,65
6	44,5	32,4	16,5	7,34
7	46,2	34,1	16,7	7,72
8	45,9	33,8	16,7	7,67
9	44,9	32,8	17,0	7,63
НСР ₀₅	1,00	-	0,30	0,25

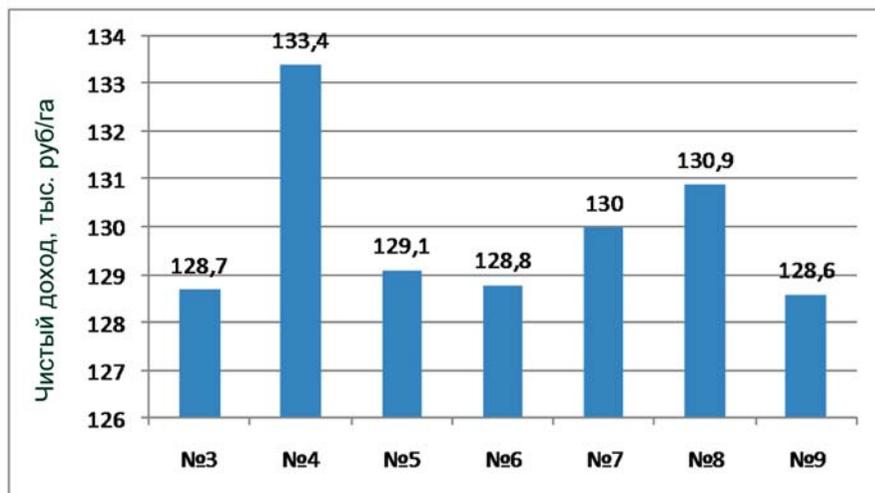


Рисунок 2. Экономическая эффективность применения сниженных доз гербицидов

ными на 10–20 % дозами гербицидов в сочетании с Карибу и со сниженной на 30 % дозой + Голтикс.

Сбор сахара при использовании гербицидов составил 7,34–7,89 т/га, тогда как в контроле без прополки сорняков – 2,06 т/га. В вариантах с использованием СЗР показатель был в 3,56–3,83 раза выше, чем в варианте без их применения. Схемы с 10–20 % снижением доз гербицидов в сочетании как с Карибу, так и с Голтиксом обеспечивали высокие, практически сходные показатели по сбору сахара (7,64–7,89 т/га). Уменьшенные на 30 % дозы гербицидов в сочетании с Карибу немного снизили его относительно других вариантов опыта. В целом продуктивность сахарной свеклы была несколько выше (на 0,17 т/га) в варианте с 10 % снижением дозы гербицидов + Карибу, чем при аналогичной дозировке в сочетании с Голтиксом, а 30 % снижение дозы + Голтикс способствовало созданию более высокой продуктивности (на 0,29 т/га), чем аналогичная дозировка в сочетании с Карибу.

Оценка чистого дохода, полученного при использовании сниженных норм гербицидов, показала, что наибольшим показателем был при внесении уменьшенных на 10 % доз + Карибу (133,4 тыс. руб/га) (рис. 2), несколько ниже, но также высоким – при сниженных на 10–20 % дозах + Голтикс (130,0–130,9 тыс. руб/га). Снижение доз гербицидов на 30 % в сочетании с Карибу и Голтиксом обеспечивало самый низкий в опыте чистый доход (128,6–128,8 тыс. руб/га) вследствие низкой урожайности, при том, что затраты на 1 га в этих вариантах также были ниже. Относительно системы с полными дозами гербицидов схемы с их снижением повышали данный показатель на 1,3–4,7 тыс. руб/га.

Выводы: 1. Максимальная биологическая эффективность действия как против двудольных, так и однодольных сорняков отмечалась при использовании сниженных на 10 % доз в сочетании с Карибу;

снижение на 10 % доз в сочетании с Голтиксом также обеспечивало высокий процент гибели двудольных сорняков, а на 20 % + Голтикс – однодольных.

2. Наибольшая урожайность корнеплодов в опыте (45,9–46,4 т/га) обеспечивалась при использовании сниженных на 10 % доз гербицидов в сочетании с Карибу, а также уменьшенных на 10 и 20 % доз в сочетании с Голтиксом.

3. Итоговая урожайность корнеплодов в большей степени зависела от процента гибели двудольных сорняков, чем однодольных ($r^2 = 0,849$ и $r^2 = 0,415$ соответственно).

4. Наиболее высокие значения сахаристости корнеплодов (17,0 %) обеспечивали системы защиты со сниженными на 10–20 % дозами гербицидов в сочетании с Карибу и со сниженной на 30 % дозой + Голтикс.

5. Сбор сахара на уровне варианта с полной дозой гербицидов или выше обеспечивали схемы защиты с 10–20 % снижением доз + Карибу, а также с 10–30 % снижением + Голтикс.

6. Наибольший чистый доход с 1 га посевов был получен при использовании сниженных на 10 % доз гербицидов как в сочетании с Карибу, так и Голтиксом, а также 20 % снижении + Голтикс, что позволило увеличить доход на 1,3–4,7 тыс. руб/га относительно полной дозы.

7. Наилучшее фитосанитарное состояние посевов, продуктивность сахарной свеклы и экономический эффект позволили рекомендовать к использованию в посевах сахарной свеклы в условиях ЦЧР следующие схемы защиты от сорняков: в первую обработку – Бетанал Эксперт ОФ (0,9 л/га) + Стикк (0,2 л/га), во вторую обработку – Бетанал 22 (0,9 л/га) + Карибу (0,027 кг/га) + Пантера (0,9 л/га) + Стикк (0,2 л/га); в третью обработку – Бетанал 22 (1 л/га) + Карибу (0,027 кг/га) + Лонтрел (0,27 л/га) + Стикк (0,2 л/га) или в первую обработку – Бетанал Эксперт ОФ (0,9 л/га) + Стикк (0,2 л/га); во вторую обработку – Бетанал 22 (0,9 л/га) + Голтикс (0,9 л/га) + Пантера (0,9 л/га) + Стикк (0,2 л/га); в третью обработку – Бетанал 22 (0,9 л/га) + Голтикс (0,9 л/га) + Лонтрел (0,27 л/га) + Стикк (0,2 л/га).

Список использованной литературы

1. Апасов, И.В. Актуальные проблемы развития свеклосахарного комплекса России и пути их решения / И.В. Апасов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. -2013. - № 1. - С. 47-52.
2. Гамуев, В.В. Интегрированная защита сахарной

свеклы от сорняков / В.В. Гамуев, А.В. Рябчинский // Защита и карантин растений. - 2010. - № 12. - С. 39-42.

3. Дворянкин, Е.А. Эффективность гербицидов в борьбе с сорняками и их фитотоксичность для сахарной свеклы в зависимости от возраста обрабатываемых растений и нормы расхода препаратов / Е.А. Дворянкин // Агрохимия. - 2023. - № 3. - С. 70-81.

4. Исмагилов, К.Р. Состояние и экономическая эффективность производства сахарной свеклы в республике Башкортостан / К.Р. Исмагилов, Д.Р. Исламгулов // Фундаментальные исследования. - 2016. - № 5-2. - С. 329-333.

5. Каталог средств защиты растений [Электрон. ресурс] // Green Plant. URL: <https://greenplant.com.ru/stikk-1> (дата обращения 11.09.2024 г.).

6. Кравцов, А.М. Формирование продуктивности сахарной свеклы под влиянием плодородия почвы и средств химизации земледелия / А.М. Кравцов / Матер. ежег. научно-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2022 г. - Краснодар, 2023. - С. 29-31.

7. Павелко, И.А. Влияние приемов агротехники на урожайность корнеплодов сахарной свеклы на черноземе выщелоченном центральной зоны Краснодарского края / Сб. тезисов по матер. Всеросс. научно-практ. конф. - Краснодар, 2021. - С. 416.

8. Спиридонов, Ю.Я. Современное состояние проблемы изучения и применения гербицидов (дайджест публикаций за 2017–2019 гг.) / Ю.Я. Спиридонов, С.Г. Жемчужин, Л.М. Королева, Г.С. Босак // Агрохимия. - 2021. - № 3. - С. 88-96.

9. Титов, В.Н. Интегрированная защита сахарной свеклы от сорной растительности / В.Н. Титов / Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук - Рамонь, 2008. - 24 с.

10. Хворова, А.В. Влияние гербицидов на засоренность, биологическую активность почвы и урожайность сахарной свеклы / А.В. Хворова, Р.А. Щукин, Т.Г.Г. Алиев, Е.В. Пальчиков // Вестник Мичуринского ГАУ. - 2022. - № 4 (71). - С. 58-63.

The effect of reduced herbicide rates on phytosanitary condition of crops and sugar beet yields in the Central Black-Earth region

Gamuyev O.V., Minakova O.A., Vilkov V.M.

Summary. The result of the research showed that combined use of reduced doses of herbicides in combination with Caribou and Goltix, as well as Stikk adhesive in crops of the domestic hybrid RMS 127 in the conditions of the Central Black-Earth region is able to ensure a high percentage of death of dicotyledonous and monocotyledonous weeds, as well as to obtain root crop yields at the level of full dose of herbicides or higher without reducing sugar content. For effective protection of sugar beet from weeds, we recommend using doses of Lontrel, betanals and anti-slag herbicides reduced by 10 % of recommended norm in combination with both Caribou and Goltix, as well as with Stikk adhesive

Keywords: herbicides, sugar beet, weeds, biological efficiency, sugar content, yield.

ИНФОРМАЦИЯ

Какое качество у кубанской сахарной свеклы урожая 2024

Об этом рассказали эксперты испытательной лаборатории Краснодарского пункта Новороссийского филиала ФГБУ «Федеральный центр оценки безопасности и качества продукции АПК». Сотрудники лаборатории провели анализ 102 проб сахарной свеклы нового урожая из общего объема партий, превышающего 2 млн т. Это на 15 тыс. т больше, чем в прошлом году.

Сахарную свеклу оценивали по нескольким показателям качества и безопасности, включая содержание токсических элементов (свинец, кадмий, мышьяк и ртуть), остаточные количества пестицидов, радионуклиды (цезий и стронций), массовую долю нитратов, наличие ГМО, а также содержание сухих веществ, сахаристость и несхаранные компоненты (массовая доля азотистых, редуцирующих веществ, золы и мякоти).

«Все исследуемые пробы соответствуют требованиям ГОСТ 33884-2016 «Сахарная свекла. Технические условия» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». На выход сахара существенное влияние оказывает показатель сахаристости корнеплодов. Для достижения эффективной экстракции требуется, чтобы уровень сахара составлял не менее 16–17 %. Средняя сахаристость кубанской свеклы на уровне 16 % при норме не менее 14,5 %», – рассказал заместитель заведующего испытательной лаборатории Дмитрий Савченко.

В текущем году на Кубани под сахарную свеклу было вы-

делено 220 тыс. га, что на 11,4 % больше по сравнению с площадями 2023 г. Получено 7,2 млн т корнеплодов при средней урожайности 33,28 т/га.

Главный специалист органа инспекции Новороссийского филиала, ученый агроном Анатолий Богаченко, рассказал, что по причине аномально теплого лета уборка сахарной свеклы в регионе началась раньше обычного. Благодаря современным агротехнологиям кубанским аграриям удалось сохранить качество урожая на уровне предыдущих лет.

Лидерами по валовому сбору сахарной свеклы стали Выселковский – 497,5 тыс. т, Гулькевичский – 409,3 тыс. т, и Каневской – 408,8 тыс. т районы. Самая большая урожайность отмечена в Отрадненском – 54,8 т/га, Калининском – 46,18 т/га районах и городе Армавире – 45,89 т/га.

С начала года под контролем специалистов Ейского пункта Новороссийского филиала было экспортировано свыше 460 тыс. т свекловичного жома, что на 14 % превышает показатели аналогичного периода прошлого года.

Основные объемы свекловичного жома были отправлены в Турцию (57 %) и Марокко (24 %), тогда как оставшиеся 19 % пришлось на Ливан, Испанию, Италию, Францию, Грецию и Израиль.

ФГБУ Центр оценки качества зерна