

число ФАО. Самая большая разница получена по гибриду Краснодарский 194МВ, которая при продвижении на север возросла на 80 единиц.

В характеристике западноевропейских гибридов часто можно встретить два числа ФАО: одно при возделывании на силос и второе при возделывании на зерно, обычно с разницей в 10 единиц. В наших исследованиях эта разница достигает 35 единиц, что обусловлено различной структурой урожая листостебельной массы и зерна. Чем выше доля листостебельной массы в урожае сухого вещества, тем большие различия в числе ФАО при возделывании кукурузы на силос или зерно. Здесь корреляционная зависимость сильная ( $r = 0,80$ ). Поэтому для восточноевропейских гибридов с небольшой долей початков в урожае более правильным было бы указывать отдельно число ФАО при возделывании на зерно и при возделывании на силос. Более точно установить число ФАО для малоизвестного гибрида позволят только многолетние данные, и по этой причине исследования в этом направлении будут продолжены.

#### Выводы

1. Оценка скороспелости гибридов по ФАО на основании данных содержания сухого вещества в растении (при уборке на силос) или влажности зерна

(на зерно) дает более точный результат, чем количество дней от всходов до цветения початков или листьев на 1 растении.

2. Число ФАО следует присваивать в зоне товарного производства гибрида, поскольку оно может существенно различаться от предложенного оригинатором.
3. В зависимости от цели использования гибрид может иметь различное число ФАО, если незерновая часть урожая сухого вещества занимает в нем большой процент.

#### Литература

1. Домашнев, П. П. Селекция кукурузы / П. П. Домашнев, Б. В. Дзюбецкий, В. И. Костюченко. – М.: Агропромиздат, 1992. – 208 с.
2. Грушка, Я. Монография о кукурузе / Я. Грушка. – М.: Колос, 1965. – 750 с.
3. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев – Мн.: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
4. Панфилов, А. Э. Культура кукурузы в Зауралье: Монография / А. Э. Панфилов. – Челябинск: ЧГАУ, 2004. – 356 с.
5. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.
6. Шпаар, Д. Кукуруза / Д. Шпаар, В. Шлапунов, В. Щербак. – Минск: Беларуская навука, 1998. – 200 с.

УДК 633.63:631.526.325–048.24(476)

## Продуктивность и качество гибридов сахарной свеклы, включенных в Государственный реестр сортов Республики Беларусь, в производственных испытаниях 2020 года

В. П. Гнилозуб, директор, И. В. Четкина, заведующая отделом, М. И. Гуляка, кандидат с.-х. наук, Е. М. Кашевич, научный сотрудник, Е. А. Шкраба, В. В. Чижевский, А. Л. Моисеев, младшие научные сотрудники  
Опытная научная станция по сахарной свекле

(Дата поступления статьи в редакцию 10.02.2021 г.)

*В статье представлена информация о результатах производственного испытания гибридов сахарной свеклы в РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле» за 2020 г. Дана оценка по урожайности, сахаристости и выходу сахара гибридов разных фирм-поставщиков семян в Республику Беларусь в разрезе NZ, Z и N/NE генотипов.*

*The article provides information on the results of the production test of sugar beet hybrids in the “Experienced Scientific Station on Sugar Beet” for 2020. An estimate is given on the yield, sugar content and sugar output of hybrids of different seed suppliers to the Republic of Belarus in the context of the NZ, Z and N/NE genotypes.*

#### Введение

Включение гибридов сахарной свеклы в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь требует постоянной комплексной их оценки в полевых опытах научно-исследовательских учреждений и в производственных условиях. Сорт, как элемент технологии, имеет большое значение в свеклосахарном производстве. Так, по данным немецких ученых, на его долю приходится 14 % роста урожайности свеклы [7, 8]. Ему принадлежит определяющая роль в использовании климатических ресурсов, плодородия почвы и всех факторов интенсификации производства сахарной свеклы. От сорта зависят как уровень урожайности

и исходное качество корнеплодов, так и выход сахара с гектара посева и тонны сырья [4]. Вместе с тем сам по себе сорт, как и любой другой элемент технологии, еще не гарантирует решения проблемы эффективного производства сахарной свеклы. Только на фоне общей высокой культуры земледелия и соблюдения регламентов возделывания сахарной свеклы высокопродуктивные гибриды способны наиболее полно реализовать заложенные в них потенциальные возможности [2, 5].

Западноевропейские селекционно-семеноводческие фирмы поставляют на рынок Беларуси большой сортимент семян гибридов сахарной свеклы. Предлагаются гибриды разных генотипов: Е – урожайный тип, который реализует высокий урожай сахара при высокой урожайности

сти сахарной свеклы; Z – сахаристый тип, реализующий высокий выход сахара высоким содержанием сахара в корнеплодах; N – нормальный тип, который реализует высокий урожай сахара урожайностью и сахаристостью в равной мере. Кроме этого, выделяют гибриды NZ типа – нормально-сахаристые и NE – нормально-урожайные, однако четких границ между ними не установлено [3, 6]. Исследованиями, проведенными в РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле» в 2000–2016 гг., установлено, что наибольшей экономичностью (выход сахара с гектара, удельный расход корнеплодов на тонну сахара) выделяются сахаристый и нормально-сахаристый генотипы. Z-типы более выгодны для выращивания при ранней уборке, так как содержание сахара в корнеплодах уже к 1 сентября достигает базисной величины (16 %), а также в регионах, удаленных от сахарных заводов, так как при меньшей урожайности транспортные затраты ниже. Кроме того, они требуют на единицу урожая сахара меньше питательных веществ [7].

Гибриды урожайного типа обеспечивают более низкий сбор сахара. Если для получения одной тонны сахара требуется переработать 5,9–6,1 т корнеплодов сахаристого типа, то урожайного – 6,2–7,0 т, что значительно увеличивает затраты завода на извлечение сахара [2]. Кроме того, они не годятся для длительного хранения в полевых кагатах, так как в условиях более короткого вегетационного периода (по сравнению с западноевропейскими странами) не успевают достичь физиологической спелости.

В Государственный реестр сортов на 2020 г. включено 157 гибридов сахарной свеклы, предназначенных для возделывания в Беларуси. Производственные испытания гибридов сахарной свеклы проводят с целью выявления наиболее эффективных гибридов из числа допущенных к использованию в Республике Беларусь, которые позволяют оптимизировать гибридный состав по критерию максимального сбора очищенного сахара с единицы площади. Для выбора наиболее продуктивных гибридов из представленного многообразия, наряду с производственным испытанием гибридов в государственной инспекции, с текущего года производится государственной оценкой занимается и РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле». Результаты производственных испытаний являются основной информационной базой для сельхозпроизводителей при выборе сортового ассортимента, а также основным критерием при объявлении конкурсного предложения при закупке гибридов сахарной свеклы, объявляемого концерном «Белгоспищепром».

#### Методика и условия проведения исследований

Почва опытного участка дерново-подзолистая связно-супесчаная, мощность пахотного горизонта – 23 см, pH – 6,47, содержание гумуса – 2,27 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 265 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 210 мг/кг почвы.

Удобрения: основное внесение – 60 т/га навоза, N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>160</sub>; подкормка – N<sub>50</sub>, Полибор (4,0 л/га), Полиплант гуминовый (4,0 л/га).

Защита от сорняков и болезней: Бицепс гарант, КЭ (1,0 → 1,0 → 1,2 л/га); Пилот, ВСК (1,5 → 1,5 → 1,5 л/га); Хакер, ВРГ (0,2 кг/га); Миура, КЭ (1,0 л/га); Колосаль Про, КМЭ (0,6 л/га).

Учетная площадь делянки – 0,07 га, повторность опыта – 2-кратная.

В опытах были проведены учеты и наблюдения по следующим методикам. Густоту стояния растений учитывали на шести рядках каждой повторности в 6 точках, расположенных по диагональной линии учетной делянки при полном появлении всходов. Учет болезней проводили согласно методике Института защиты растений. Корнеплоды сахарной свеклы убирали 5–7 октября 6-рядным комбайном «Амити» с последующим поделачночным взвешиванием. Анализ технологических качеств осуществляли по методике ВНИИСПа на автоматической линии «Венема». Полученные в результате проведения исследований данные обрабатывали с использованием программы Microsoft Excel.

Метеорологические условия вегетационного периода 2020 г. (количество и равномерность выпадения осадков, температура воздуха) имели свои особенности и оказали неблагоприятное влияние на рост и развитие сахарной свеклы.

В среднем за период апрель – сентябрь среднесуточная температура воздуха оказалась на 0,8 °C выше нормы, а осадков выпало на 70 мм меньше нормы (таблица 1). Теплая бесснежная зима не способствовала накоплению влаги в почве к весне. Апрель был сухим и холодным: осадков за II и III декады выпало всего 38,8 % от среднесуточной нормы, а среднесуточная температура воздуха была ниже нормы на 2,5 и 0,6 °C соответственно. Май также оказался холоднее обычного, но осадки выпадали в пределах нормы. Такие неблагоприятные погодные условия отрицательно повлияли на динамику появления всходов сахарной свеклы, рост и развитие корнеплодов. Июнь отличался высоким температурным режимом (на 3,2 °C выше нормы) и дефицитом осадков (76,8 % от нормы). В июле также были засушливые периоды (75 % осадков от нормы). В таких неблагоприятных условиях сильно замедлился рост сахарной свеклы, масса корнеплода оказалась ниже, чем в предыдущие годы. Несколько улучшили ситуацию прошедшие в III декаде августа и I декаде сентября дожди. Масса корнеплода существенно увеличилась, но снизилась сахаристость. Сухая солнечная погода во II и III декадах сентября способствовала накоплению сахара в корнеплодах порядка 18–20 %. В таких неблагоприятных погодных условиях гибриды не смогли полностью реализовать биологический потенциал урожайности.

#### Результаты исследований и их обсуждение

Для испытания было представлено 115 гибридов 10 ведущих семеноводческих компаний, которые выращивают семена сахарной свеклы, дорабатывают их до стадии дражирования и поставляют в Республику Беларусь. В современных технологиях возделывания сахарной свеклы сев осуществляется на конечную густоту, в связи с этим необходимо обеспечить благоприятные условия для прорастания семян, а также максимального снижения повреждения всходов вредителями и поражения болезнями. Компаниями были представлены сертификаты качества семян, из которых видно, что семена имели высокую лабораторную всхожесть (не менее 95 %), при дражировании были использованы эффективные инсектицидные и фунгицидные протравители с продолжительным периодом действия [1].

Исследованиями установлено, что все представленные семена обеспечили высокую полевую всхожесть

(85–90 %) и густоту стояния растений свеклы в оптимальных параметрах. Технологические качества (содержание в корнеплодах калия, натрия и альфа-аминоного азота) у всех гибридов существенных различий не имели, так как выращивались в одинаковых условиях.

В схеме опыта гибриды были сгруппированы в трех блоках по генотипам: сахаристые Z, нормально-сахаристые NZ и урожайные N/NE. По результатам испытания представлены лучшие по выходу сахара гибриды в каждой из групп.

В неблагоприятных погодных условиях 2020 г. очень хорошо зарекомендовали себя гибриды сахаристого типа: к массовой уборке корнеплодов сахарной свеклы они достигли высокой урожайности (свыше 50 т/га) и сахаристости порядка 19–20 %.

Рекордно высокой была урожайность у гибрида Толеранца КВС (58,6 т/га), у него же отмечен максимальный выход сахара – 10,6 т/га. У двух других гибридов ф. КВС, Азизы и Латифы, выход сахара составил 9,4 и 8,4 т/га соответственно.

На высоком уровне продуктивности находились гибриды ф. Штрубе. Более 9,0 т/га выхода сахара обеспечили: Багратион – 9,9 т; Геро, Гулливер, Альгерд, Онегин – 9,3–9,1 т/га. Такие же показатели отмечены и у гибридов фирмы Марибо. Максимальный выход сахара у гибридов Браво и Мандарин – 9,7 и 9,6 т/га соответственно.

На уровне 9,1–9,3 т/га сахара находились гибриды ф. Хиллесхёг (Брандон и Пикассо) и ф. СЕС Вандерхаве (Анаконда, Могикан и Агроном). Несколько ниже отмечен выход сахара у гибрида Саплица ф. ВХБЦ – 8,7 т/га (таблица 1).

В гибридах NZ-типа селекционерам удалось преодолеть отрицательную корреляцию между урожайностью сахарной свеклы и содержанием сахара. Эти комбинационные типы определяют сортименты большинства фирм.

По результатам испытаний 2020 г., среди нормально-сахаристых гибридов по продуктивности лидирует компания Марибо. В этой группе 2 гибрида – Чарльстон и Фронтера – показали максимальную урожайность корнеплодов (55,3 и 54,5 т/га) с высокой сахаристостью (18,6 и 19,0 %) и выход сахара 9,6 т/га. Еще у 4-х гибридов (Аландо, Ангус, Силанто и Диамента) выход сахара составил 8,0–8,6 т/га.

Высокой продуктивностью отличался гибрид Федерика ф. СЕС Вандерхаве – 9,0 т/га сахара, а также 4 гибрида с выходом сахара 8,2–8,8 т/га.

Свыше 8,0 т/га сахара обеспечили гибриды ф. Флоримон Депре – Тиссерин, Урал, Фд Дроп и Фд Бункер.

У гибридов ф. Штрубе – Тибул, Игор, Менделеев, Овид – продуктивность по выходу сахара была порядка 8,0–8,7 т/га. Следует отметить также гибрид Силезия ф. КХБЦ – 8,0 т/га сахара.

Продуктивность гибридов других фирм в этой группе по выходу сахара была ниже 8,0 т/га (таблица 2).

В условиях 2020 г. гибриды урожайного типа не превысили сахаристый как по урожайности корнеплодов, так и по выходу сахара. В этой группе лучшими оказались гибриды ф. КВС – Дуняша КВС (10,2 т/га сахара) и ф. Штрубе – Пушкин (10,1 т/га). Максимальная урожайность была у гибрида Рекордина КВС – 60,2 т/га корнеплодов. Выход сахара свыше 9,0 т/га был получен у гибридов Родерика КВС, Крокодил (ф. СЕС Вандерхаве), Лаудата (ф. Хиллесхёг) (таблица 3).

**Заключение**

Исследованиями установлено, что представленные селекционно-семеноводческими фирмами семена гибридов сахарной свеклы были хорошего качества, обеспечили высокую полевую всхожесть (85–90 %) и густоту стояния растений свеклы в оптимальных параметрах. Неблагоприятные погодные условия вегетационного

**Таблица 1 – Продуктивность гибридов сахарной свеклы Z-типа (2020 г.)**

Гибрид	Фирма	Густота стояния, тыс. шт./га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Выход сахара, т/га
Толеранца КВС	КВС	115	58,6	19,3	10,6
Азиза КВС		116	52,3	19,2	9,4
Латифа КВС		109	45,6	19,6	8,4
Багратион	Штрубе	115	54,7	19,2	9,9
Геро		111	49,6	19,9	9,3
Гулливер		109	49,9	19,7	9,2
Альгерд		114	50,7	19,2	9,1
Онегин		115	49,1	19,6	9,0
Браво	Марибо	109	52,4	19,8	9,7
Мандарин		116	51,1	20,0	9,6
Вентура		106	50,5	19,5	9,2
Нэнси		109	49,0	20,0	9,2
Матрос		113	49,0	19,5	8,9
Брандон	Хиллесхёг	106	50,4	19,5	9,2
Пикассо		115	51,1	19,3	9,2
Анаконда	СЕС Вандерхаве	121	51,6	19,2	9,3
Могикан		115	49,8	19,7	9,2
Агроном		123	49,5	19,6	9,1
Саплица	ВХБЦ	111	48,1	19,3	8,7

периода 2020 г. не позволили гибридам полностью реализовать биологический потенциал продуктивности. Урожайность корнеплодов варьировала в пределах 40–60 т/га. Однако и в таких условиях гибриды проявили себя по-разному.

Для ранних сроков уборки и хозяйств, удаленных от сахарных заводов, используются гибриды Z-типа. Их доля в структуре свеклосеющих хозяйств Беларуси составляет 25–30 %. В этой группе представлены высокопродуктивные гибриды фирм КВС, Штрубе, Марибо, Хиллесхёг, СЕС Вандерхаве.

Универсальные гибриды сахарной свеклы NZ-типа, отличающиеся высокой урожайностью и выходом сахара, занимают в сорimente 60–65 %. В этой группе хорошо показали себя гибриды фирм Марибо, Штрубе, Флоримон Депре и СЕС Вандерхаве.

Доля урожайных гибридов составляет не более 10 %. Их используют для поздних сроков уборки. Лучшие гибриды из этой группы представлены фирмами КВС, Штрубе, СЕС Вандерхаве, Хиллесхёг.

**Литература**

1. Особенности подготовки семян сахарной свеклы и их влияние на продуктивность и устойчивость к стрессам / А. М. Барановский [и др.] // Сахар. – 2019. – № 9. – С. 16–23.
2. Ботько, А. В. Сорт как фактор интенсификации производства / А. В. Ботько, М. И. Гуляка, С. Н. Гайтюкевич // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 6 (приложение 3). – С. 12–14.
3. Вострухин, Н. П. Сахарная свекла / Н. П. Вострухин. – Минская фабрика цветной печати, 2011. – С. 106–117.
4. Вострухин, Н. П. Мониторинг динамики формирования урожайности и качества сахарной свеклы в Беларуси за 1966–2011 годы / Н. П. Вострухин, М. И. Гуляка. – Несвиж: Несвижская типография им. С. Будного, 2013. – С. 16–25.

**Таблица 2 – Продуктивность гибридов сахарной свеклы NZ-типа (2020 г.)**

Гибрид	Фирма	Густота стояния, тыс. шт./га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Выход сахара, т/га
Чарльстон	Марибо	117	55,3	18,6	9,6
Фронтера		114	54,5	19,0	9,6
Аландо		121	48,9	18,8	8,6
Ангус		116	48,5	18,7	8,5
Силанто		115	46,0	19,0	8,2
Диамента		112	45,8	18,7	8,0
Молли		118	47,7	18,3	8,1
Шкипер		110	49,3	19,4	8,9
Тиссерин	Флоримон Депре	115	46,4	19,3	8,4
Фд Бункер		110	50,2	18,1	8,4
Урал		114	45,7	19,4	8,3
Фд Дроп		109	46,1	19,1	8,2
Тибул	Штрубе	119	47,3	19,5	8,7
Игор		119	46,0	19,5	8,4
Менделеев		115	46,6	18,6	8,0
Овид		116	46,2	18,5	8,0
Федерика	СЕС Вандерхаве	122	52,3	18,7	9,0
Эксперт		119	48,7	19,3	8,8
Рино		124	50,2	18,2	8,5
Скорпион		120	46,0	19,1	8,2
Ураган		118	49,2	18,0	8,2
Силезия	КХБЦ	119	45,4	18,8	8,0
Брависсима КВС	КВС	120	44,6	19,0	7,9
Акация КВС		117	43,1	19,2	7,8
Добрава КВС		120	43,5	19,0	7,7
Борына	ВХБЦ	120	46,2	18,5	7,9
Алдона		120	44,4	18,8	7,8
Собески		118	44,7	18,7	7,8
Си Бадди	Хиллесхёг	119	44,8	18,8	7,9
Кариока	Щелково	122	44,6	18,6	7,7
Полибел	ОССС	113	41,4	18,7	7,2
Белполь		112	42,7	17,9	7,0
Алиция		114	40,0	18,6	6,9
Смежо	Смедекс	133	38,8	18,2	6,6

Таблица 3 – Продуктивность гибридов сахарной свеклы N/NE-типа (2020 г.)

Гибрид	Фирма	Густота стояния, тыс. шт./га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Выход сахара, т/га
Дуныша КВС	КВС	115	58,0	18,8	10,2
Рекордина КВС		114	60,2	17,1	9,5
Родерика КВС		109	54,2	18,6	9,4
Эфеса КВС		112	45,5	18,9	8,0
Пушкин	Штрубе	116	55,0	19,6	10,1
Гуннар		111	48,0	19,8	8,9
Пинта		109	49,3	18,9	8,7
Франциск		113	48,5	18,8	8,5
Курчатов		111	46,4	19,1	8,3
Вавилов		116	46,9	18,8	8,2
Крокодил	СЕС Вандерхаве	118	53,4	19,7	9,9
Лаудата	Хиллесхёг	114	52,9	19,5	9,6

- Зубенко, В. Ф. Свекловодство. Проблемы интенсификации и ресурсосбережения / В. Ф. Зубенко. – Киев: НПП ООО «Альфа-стевия ЛТД», 2005. – С. 77–94.
- Тарануха, Г. И. Типы гибридов сахарной свеклы и их соответствие в госсортоиспытании / Г. И. Тарануха, И. С. Бобровский // Состояние и пути развития производства сахарной свеклы в Республике Беларусь: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию Опытной станции по сахарной свекле Национальной академии наук Беларуси. – Минск: «Юнипак», 2003. – С. 38–40.
- Шпаар, Д. Сахарная свекла. Выращивание, уборка и хранение / Д. Шпаар. – Минск: ЧУП «Орех», 2004. – С. 117–119.
- Шпаар, Д. Некоторые вопросы дальнейшей интенсификации выращивания сахарной свеклы в рамках устойчивого земледелия / Д. Шпаар // Пути интенсификации свеклосахарного производства в Республике Беларусь: материалы междунар. науч.-произв. конф., посвященной 70-летию Белорусской зональной опытной станции по сахарной свекле. – Минск: «Юнипак», 2002. – С. 15–30.

УДК 633.63:[631.675:631.8]:631.559

## Влияние режимов орошения и удобрений на урожай и содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы

С. В. Набздоров, старший преподаватель  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Дата поступления статьи в редакцию 11.02.2021 г.)

*Анализ результатов трехлетних данных полевого опыта по оценке урожайности и сбору сахара при возделывании сахарной свеклы при орошении и разных дозах удобрения показал, что максимальная урожайность наблюдалась в варианте с нижней границей регулирования влажности почвы 70 % НВ и прибавка урожая в этом варианте была максимальной и колебалась в пределах от 39,6 до 42,3 т/га по отношению к контролю. Сахаристость в годы исследований варьировала в пределах 15,6–17,4 % в 2017 г., от 17,6 до 18,2 % в 2018 г. и от 16,6 до 18,3 % в 2019 г.*

### Введение

Урожай сахарной свеклы определяется двумя главными показателями – весом собранных корнеплодов и их сахаристостью. Высокая сахаристость при одном и том же урожае обеспечивает больший выход сахара с гектара. Содержание сахара в свекле учитывается и при установлении закупочной цены, поскольку высокая сахаристость позволяет заводам минимизировать затраты электроэнергии на технологический процесс извлечения сахара за счет сокращения затрат на испарение воды.

Известно, что сахарная свекла очень отзывчива на внесение удобрений, особенно при выращивании в ус-

*An analysis of the results of three-year field experience data on the assessment of yield and sugar collection during the cultivation of sugar beets with irrigation and different doses of fertilizer showed that the maximum yield was observed on the option with the lower limit of soil moisture regulation of 70 % HB and the yield increase on this option was maximum and fluctuated in within the range from 39,6 to 42,3 t/ha in relation to the control. Sugar content in the years of research varied within 15,6–17,4 % in 2017, from 17,6 to 18,2 % in 2018 and from 16,6 to 18,3 % in 2019.*

ловиях орошения. По данным литературных источников, в среднем прибавка урожая корнеплодов от орошения в различных зонах колеблется от 6,2 до 23 т/га [1–4]. При высокой культуре земледелия лучшие сорта сахарной свеклы способны обеспечить сбор сахара более 8,0 т/га, а ее ботва дает приблизительно столько же кормовых единиц и переваримого протеина с гектара, как многолетние травы при среднем урожае [1].

Установлено, что на содержание сахара большое влияние оказывают погодные условия, особенно количество осадков и температурный режим. В то же время в литературе отмечено, что повышение доз