



ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Е. В. ЖЕРЯКОВ,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

С. А. КОТЛОВ,

аспирант, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

(440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; тел.: 8 (8412) 628-565; e-mail: sher20063@rambler.ru)

Ключевые слова: сахарная свекла, гибриды, площадь листьев, фотосинтетический потенциал, масса корнеплода, урожайность, сахаристость.

Характерной особенностью отрасли свекловодства в настоящее время является резкое увеличение сортового ассортимента, при этом значительно выросла доля гибридов иностранной селекции, обладающих различной степенью адаптации к конкретным почвенно-климатическим условиям. В полевом опыте установлено, что формирование высокой продуктивности сахарной свеклы зависело от активности фотосинтетической деятельности гибридов, определялось способностью быстро создавать надземную массу продолжительного функционирования. Наибольшая величина ассимилирующей поверхности у всех гибридов наблюдалась в период от смыкания листьев в рядках до смыкания листьев в междурядьях. Анализ полученных материалов показывает, что величина чистой продуктивности фотосинтеза изменялась по фазам роста растений сахарной свеклы в зависимости от типов гибридов. Наибольшая ее величина была в первый месяц роста растений сахарной свеклы, затем она уменьшалась и достигала минимума в период смыкания листьев в междурядьях до уборки. Растения сахарной свеклы с большой и длительно функционирующей надземной массой обеспечивали не только высокий урожай, но и сбор сахара. В условиях правобережной лесостепи Среднего Поволжья при возделывании сахарной свеклы на черноземе выщелоченном среднегумусном среднесуглинистом перспективны гибриды нормального типа Спартак и Геракл, нормально-урожайного типа – Неро и нормально-сахаристого типа – Триада и Бадиа, способные за 140–150 дней формировать урожайность корнеплодов от 68,84 до 74,71 т в благоприятных температурно-влажностных условиях (ГТК 1,19), в засушливых условиях (ГТК 0,53) – от 57,21 до 65,84 т с 1 га.

PRODUCTIVITY FORMATION OF HYBRIDS OF SUGAR BEET UNDER CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

E. V. ZHERYAKOV,

candidate of agricultural sciences, associate professor,

S. A. KOTLOV,

graduate student, Penza State Agricultural Academy

(30 Botanicheskaya Str., 440014, Penza; tel.: + 7 (8412) 628-565; e-mail: sher20063@rambler.ru)

Keywords: sugar-beet, hybrids, leaf area, photosynthetic potential, weight of root-crop, productivity, sugar content.

Nowadays the characteristic feature of the beet growing field is the sharp increase of the varietal assortment. At the same time the share of the hybrids of foreign selection grew considerably. These hybrids have different degree of adaptation for the particular soil-climatic conditions. In the field experiment it is determined that the formation of sugar-beet high productivity depended on the activity of hybrids photosynthetic activity and was determined by the capacity of fast creation of the tops of long term operation. The largest size of the assimilating surface of all hybrids was during the period from leaves closing in the rows to leaves closing in the spacings. The analysis of the obtained materials shows that the amount of net productivity of photosynthesis was changing with the growth phases of the plants of sugar-beet depending on the types of hybrids. Its largest amount was in the first month of sugar-beet plants growing, then it was decreasing, and it reached the minimum in the period of leaves closing in the spacings – the harvesting. The sugar-beet plants with large and long term operating tops provided not only the heavy yield, but the sugar gathering also. For sugar-beet cultivation on the leached medium-humic medium-loamy black earth under conditions of the right-bank forest-steppe of the middle Volga region the promising hybrids are the hybrids of normal type – Spartacus and Hercules, of normal-yield type – Nero, of normal sugary type – Triada and Badia, which are capable to form the productivity of root-crops during 140–150 days from 68.84 to 74.71 tons under favorable conditions of temperature and moisture (ГТК 1.19), and under dry conditions (ГТК 0.53) – from 57.21 to 65.84 tons per hectare.

Положительная рецензия представлена С. М. Надежкиным, доктором биологических наук, профессором, заведующим лабораторией ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур.



Сахарная свекла – единственный источник в нашей стране для получения сахара. Среднее потребление сахара на душу населения в Российской Федерации составляет 40 кг в год [1]. С начала 2015 г. импорт сахар-сырца составил свыше 127 тыс. т, а в сезоне 2014–2015 гг. – 620 тыс. т [2].

Производство сахара ограничивается недостаточно развитой сырьевой и перерабатывающей базой, отсутствием высокоурожайных сортов и гибридов с высоким выходом сахара. Отечественных сортов, пригодных для переработки, недостаточно, или они мало изучены, поэтому выращиваются в основном гибриды зарубежной селекции. Эти гибриды обладают различной степенью адаптации к конкретным почвенно-климатическим условиям России, что подтверждается не всегда высокой урожайностью и сахаристостью, зачастую высоким процентом поражения болезнями и различной степенью адекватности технологическим процессам переработки на сахарном заводе [3, 4, 5].

На 1 февраля 2015 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации, внесено 342 гибрида сахарной свеклы. Для Средневолжского региона (куда входит и Пензенская область) зарегистрировано 69 гибридов, из которых 27,5 % приходится на отечественные [6].

В условиях лесостепного Среднего Поволжья гибриды зарубежной селекции недостаточно изучены, хотя их используют во многих хозяйствах. В связи с этим возникает необходимость изучения их на пригодность возделывания для переработки на сахар в конкретных почвенно-климатических условиях региона.

Цель и методика исследований. Цель работы – оценить и выделить гибриды сахарной свеклы зарубежной селекции с высокой продуктивностью, адаптированные к почвенно-климатическим условиям правобережной лесостепи Среднего Поволжья.

Полевые опыты проводились в ООО «Красная Горка» Колышлейского района Пензенской области на черноземе выщелоченном среднесуглинистом, пахотный слой которого характеризовался следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину в модификации ЦИНАО) – 5,64 %, подвижных форм азота (по Корнфилду) – 103 мг/кг, фосфора и калия (по Чирикову) – 94 и 100 мг/кг соответственно; pH_{KCl} – 5,5, Нг – 4,8 мг-экв./100 г (по Каппену в модификации ЦИНАО), S – 29,8 мг-экв./100 г почвы (по Каппену – Гильковицу).

Климат района исследований умеренно-континентальный, его неустойчивым элементом выступают осадки. Годовое их количество в Пензенской области изменяется от 450 до 650 мм, за вегетационный период с температурой выше 10 °С – от 208

до 275 мм. Осадки осенне-зимнего периода создают основные запасы влаги в почве перед посевом сахарной свеклы. Засухи разной интенсивности проявляются каждые три года. Погодные условия в годы исследований (2013–2014 гг.) отражали особенности климата данного региона.

Начальный период вегетации сахарной свеклы характеризовался в 2013 г. как сильно засушливый (гидротермический коэффициент по Г. Т. Селянинову (ГТК)) – 0,49, в 2014 г. – недостаточного увлажнения (ГТК 0,80) [7]. Сумма активных температур выше 10 °С колебалась в период вегетации сахарной свеклы от 3425 °С в 2013 г. до 3586 °С в 2014 г., а ГТК составил 1,19 и 0,53 соответственно.

В опыте изучались гибриды: нормального типа – РМС 120, Компакт, Геракл, Спартак; нормально-урожайного – ХМ 1820, Неро; нормально-сахаристого – Триада, Бадиа; сахаристый тип – Волга.

Общая площадь делянки – 560 м², учетная – 50 м², размещение вариантов рендомизированное, повторность трехкратная. Агротехника в опыте – принятая в хозяйстве. Сахарная свекла возделывалась в паровом звене зернопаропропашного севооборота. Предшественник – озимая пшеница. Посев проводили 1 мая сеялкой Monopil-Accord. Уборку урожая проводили вручную. Учет урожая осуществляли поделочно-весовым методом со скидкой на землю.

Сравнение урожайности конкретного сорта со средней видовой (средней по всем гибридам) проводилось по методике Мироновского института селекции и семеноводства пшеницы [8]. В опыте наблюдали прохождение основных фаз роста; изучали динамику формирования листовой поверхности (методом высечек), массу ботвы и корнеплодов (весовым методом), основные показатели фотосинтетической деятельности растения – по А. А. Ничипорович [9].

Результаты экспериментов обрабатывались математическими методами дисперсионного и корреляционного анализа [10].

Результаты исследований. В опыте установлено, что формирование высокопродуктивного агроценоза сахарной свеклы зависит от биологических и генетических особенностей гибридов, их способности адаптироваться к почвенно-климатическим условиям. Это связано с тем, что в течение вегетации происходят рост и дифференциация вегетативных и генеративных органов, а также процессы, обуславливающие не только количество синтезированного органического вещества, но и его распределение по растению.

Наблюдения за прохождением фаз сахарной свеклы показали, что по продолжительности их и в целом вегетационного периода гибриды практически не различались. Время прохождения зависело от складывающихся погодных условий (табл. 1).

Таблица 1

Прохождение основных фенофаз растений сахарной свеклы

Год	Основные периоды роста					
	Посев – полные всходы	Полные всходы – одна пара настоящих листьев	Одна – три пары настоящих листьев	Три пары настоящих листьев – смыкание листьев в рядке	Смыкание листьев в рядке – смыкание листьев в междурядьях	Смыкание листьев в междурядьях – уборка
2013	01–10.05	11–21.05	22–29.05	30.05–15.06	16–26.06	27.06–19.09
	10	11	7	17	11	85
2014	04–13.05	14–23.05	24.05–02.06	03–17.06	18.06–27.07	28.07–29.09
	10	10	10	15	40	64

Примечание: в числителе – даты наступления и окончания фаз, в знаменателе – продолжительность, сутки.

Таблица 2

Площадь листовой поверхности в среднем за 2013–2014 гг.

Гибрид	Площадь листьев, тыс. м ² /га					
	Даты определения соответственно по годам					
	02–08.06	03–01.07	29–27.07	13–15.08	01–02.09	19–29.09
Нормальный тип						
РМС 120	2,69	17,53	30,60	34,63	32,24	29,92
Компакт	3,70	20,62	30,92	35,18	32,70	30,08
Геракл	3,13	26,17	40,43	37,70	43,80	40,74
Спартак	3,47	24,24	41,16	49,64	46,50	44,04
Нормально-урожайный тип						
ХМ 1820	3,73	22,16	33,06	45,86	35,08	32,16
Неро	3,16	26,85	43,01	47,97	47,98	44,95
Нормально-сахаристый тип						
Триада	3,97	25,17	37,02	42,09	40,19	37,65
Бадиа	3,81	25,90	39,54	44,56	43,03	40,19
Сахаристый тип						
Волга	2,63	18,09	37,60	41,74	39,23	35,57

Благоприятные температурно-влажностные условия 2013 г. в мае – июне обеспечили хороший темп нарастания наземной массы и смыкание листьев в междурядьях уже в июне. В засушливых условиях 2014 г., когда осадки в мае и июне составляли только 7,6 % от нормы, смыкание листьев в междурядьях свеклы наступило лишь в конце июля, что отразилось на урожайности корнеплодов. Полученные нами данные еще раз подтверждают вывод, сделанный другими исследователями, что чем раньше смыкаются листья в междурядьях, тем выше фотосинтетическая продуктивность и урожайность. Опоздание со смыканием рядов на 10 % приводит к снижению урожайности сахарной свеклы не менее чем на 30 ц/га [11].

Результаты исследований показали, что урожайность корнеплодов находится в прямой зависимости от фотосинтетической деятельности агроценоза. В связи с тем, что создание органического вещества происходит в листьях, были изучены формирование ассимиляционной поверхности листьев, продолжительность их работы и интенсивность фотосинтетических процессов на единицу площади листа.

Наибольший рост ассимиляционной поверхности листьев по всем гибридам происходил в оба года исследований с начала июня до начала июля (табл. 2).

Увеличение поверхности листьев в этот период по сравнению с листовой поверхностью в мае составило в среднем 6,84 раза. Наибольший прирост отмечался у гибридов нормально-урожайного типа (в 7,2 раза). Далее следовали гибриды: сахарного > нормального > нормально-сахарного типа. Среди гибридов большим приростом листовой поверхности в этот период отличался гибрид Неро (8,5 раза), затем в убывающем порядке следовали гибриды: Геракл (8,4), Бадиа (7,1), Спартак (7,0), Волга (6,9), РМС 120 (6,8), Триада (6,3), Компакт (5,6) и ХМ 1820 (в 5,3 раза). Максимальная площадь листьев у всех гибридов сформировалась к концу августа.

Среднесуточный прирост листовой поверхности на одно растение (см²) в июне составлял у гибридов: нормального типа – 2,67, нормально-урожайного – 2,90, нормально-сахаристого – 2,89 и сахаристого – 2,30; в июле – 1,15, 1,04, 1,14 и 1,99 соответственно (рис. 1).

В 2013 г. наибольшая площадь листьев была отмечена 13 августа у гибридов Неро и Спартак – 59,48 и 59,04 тыс. м²/га соответственно. Далее шли гибриды: Геракл (54,57), Триада (51,58) и Бадиа (51,10), Волга (46,71) и ХМ 1820 (44,34), Компакт (39,68) и РМС 120 (38,42 тыс. м²/га).

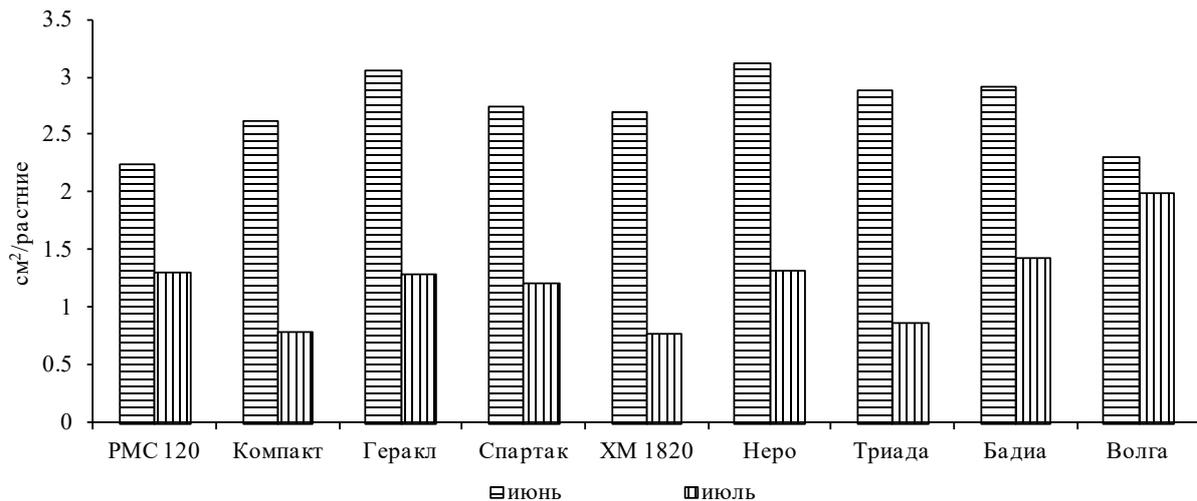


Рис. 1. Среднесуточный прирост листовой поверхности, см²/растение

Таблица 3

Величина фотосинтетического потенциала в среднем за 2013–2014 гг.

Гибрид	Фотосинтетический потенциал, млн м² сут./га						
	Даты определения соответственно по годам						
	10.05–02.06*	03.06–03.07	04.07–29.07	30.07–13.08	14.08–01.09	02.09–уборка	за период вегетации
	13.05–08.06**	09.06–01.07	02.07–27.07	28.07–15.08	16.08–02.09	03.09–уборка	
Нормальный тип							
РМС 120	0,04	0,27	0,32	0,53	0,60	0,63	2,70
Компакт	0,05	0,31	0,34	0,56	0,59	0,63	2,80
Геракл	0,04	0,39	0,44	0,72	0,78	0,83	3,62
Спартак	0,05	0,36	0,43	0,74	0,82	0,86	3,68
Нормально-урожайный тип							
ХМ 1820	0,05	0,33	0,37	0,57	0,64	0,66	2,97
Неро	0,04	0,39	0,46	0,78	0,85	0,90	3,87
Нормально-сахаристый тип							
Триада	0,06	0,38	0,41	0,66	0,72	0,75	3,38
Бадиа	0,05	0,39	0,43	0,71	0,75	0,80	3,55
Сахаристый тип							
Волга	0,04	0,27	0,36	0,67	0,71	0,75	3,15

Примечание: *2013 г.; **2014 г.

В засушливых условиях 2014 г. площадь листовой поверхности достигла максимального значения к 15 августа и составила в среднем по всем гибридам 34,86 тыс. м²/га, т. е. была в 1,42 раза меньше по сравнению с площадью в 2013 г. По площади листовой поверхности гибриды размещались следующим образом: Неро > Бадиа > Геракл > Спартак > Волга > Триада > ХМ 1820 > РМС 120 > Компакт.

Интегральным выражением работы фотосинтетического аппарата является фотосинтетический потенциал (ФП). Величина фотосинтетического потенциала зависела как от складывающихся погодных условий в разные периоды вегетации сахарной свеклы, так и от генетических особенностей гибридов (табл. 3). Характер влияния погодных условий 2013–2014 гг. на данный показатель имел одинаковую направленность, хотя абсолютные показатели в зависимости от величины ГТК различались.

Наибольшая величина ФП у всех гибридов за период вегетации растений была в 2013 г. У гибрида Неро она составила 4,08 млн м² сут./га, у гибридов ХМ 1820, Геракл, Триада, Спартак и Бадиа колебалась от 3 до 4 млн м² сут./га., у гибридов РМС 120, Компакт, Волга была в пределах от 2,5 до 3,0 млн м² сут./га.

В 2014 г. фотосинтетический потенциал у всех гибридов кроме РМС 120, Компакт и Волга в среднем за вегетацию был меньше, чем за тот же период в 2013 г.

Показателем эффективной работы фотосинтетического аппарата служит величина чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ). Анализ полученных материалов показывает, что величина ЧПФ изменялась по фазам роста растений сахарной свеклы в зависимости от типов гибридов.

В оба года исследований отмечалась одинаковая динамика изменения чистой продуктивности

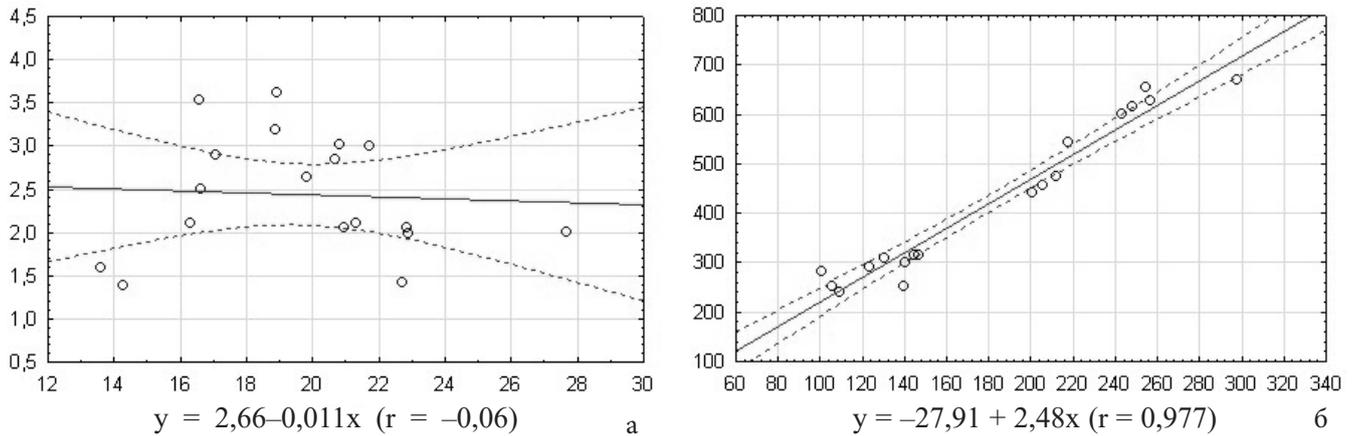


Рис. 2. Зависимость массы корнеплода от ассимилирующей поверхности листьев (а – июнь, б – август)

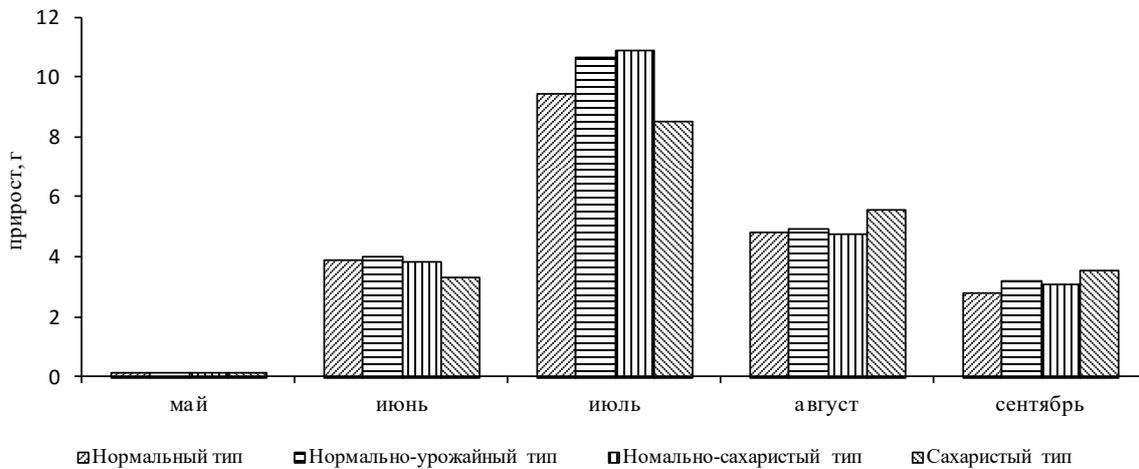


Рис. 3. Динамика нарастания массы корнеплода гибридов сахарной свеклы в среднем за 2013–2014 гг.

фотосинтеза в период вегетации. Наибольшая ее величина была в первый месяц роста сахарной свеклы, затем она уменьшалась и достигала минимума в период смыкания листьев в междурядьях – уборки. Это связано с тем, что для продуктивной работы фотосинтетического аппарата необходима хорошая освещенность. При сильном развитии вегетативной массы, при росте фотосинтетического потенциала часть листьев нижнего яруса не работают, что обусловлено затемнением их при смыкании рядков.

Величина ЧПФ в среднем за вегетационный период сахарной свеклы в 2013 г. была равна 2,27 г/м² сут., что в 2,8 раза больше, чем в 2014 г.

Наибольшая величина чистой продуктивности фотосинтеза отмечалась в 2013 г. у всех гибридов (5,73–8,10 г/м² сут.) в период от трех пар настоящих листьев до смыкания листьев в междурядьях, наименьшая (2,09–2,55 г/м² сут.) – от смыкания листьев в междурядьях до уборки. Наибольшей она была у гибридов Спартак и Неро – 2,55 и 2,49, наименьшей у гибрида РМС 120 – 2,09 г/м² сут.

В среднем за период вегетации в 2014 г. величина ЧПФ была наибольшей у гибрида Бадиа (0,89), а наименьшей – у гибрида Спартак (0,75 г/м² сут.).

Накопление массы корнеплода в течение вегетации зависело в первую очередь от развития надземной массы, от способности гибрида быстро создавать ее и сохранять в хорошем состоянии длительное время. Математический анализ полученных данных свидетельствует о тесной связи массы корнеплодов с ассимилирующей поверхностью листьев (рис. 2) в момент смыкания листьев в междурядьях.

В начале вегетационного периода (май – июнь) накопление массы корнеплода проходило у всех гибридов примерно одинаково и составляло в среднем за два года 0,38–0,40 % от массы перед уборкой урожая. На начало июля наибольший прирост массы корнеплода был у гибридов нормального и нормально-сахаристого типов, в августе и сентябре – сахаристого типа (рис. 3).

Наиболее интенсивно нарастание массы корнеплода отмечено в июле, когда в стуки прибавка массы составляла в 2013 г. от 9,07 до 15,74 г и от 5,88 до 7,98 г в 2014 г.

В среднем за два года наибольшую массу корнеплода перед уборкой урожая имели гибриды Неро и Геракл – 719 и 711 г соответственно. Далее шли гибриды: Спартак (705), Триада (665), Бадиа (659), ХМ 1820 (610), Волга (596) и РМС 120 (497 г).



Таблица 4

Урожайность корнеплодов, процент и сбор сахара с одного гектара, среднее за 2013–2014 гг.

Тип гибрида	Гибрид	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
Нормальный	РМС 120	44,90	18,00	8,08
	Компакт	51,33	17,60	9,03
	Геракл	67,31	18,15	12,22
	Спартак	68,94	18,20	12,55
Нормально-урожайный	ХМ 1820	57,72	18,80	10,85
	Неро	70,28	18,35	12,90
Нормально-сахаристый	Триада	63,03	16,95	10,68
	Бадиа	65,62	18,20	11,94
Сахаристый	Волга	58,25	18,80	10,95
НСР ₀₅	2013 г.	1,27	0,10	–
	2014 г.	1,24	0,06	–

Таблица 5

Урожайность и адаптивность гибридов сахарной свеклы разных типов

Гибрид	Урожайность				Коэффициент адаптивности в среднем за два года
	т/га		% к средневидовой		
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	
РМС 120	51,87	37,93	78,6	68,1	0,73
Компакт	56,37	46,28	85,4	83,1	0,84
Геракл	72,05	62,59	109,2	112,4	1,11
Спартак	74,66	63,22	113,2	113,4	1,13
ХМ 1820	64,58	50,86	97,9	91,4	0,95
Неро	74,71	65,84	113,2	118,3	1,16
Триада	68,84	57,21	104,3	102,8	1,04
Бадиа	69,09	62,15	104,7	111,6	1,08
Волга	61,59	55,00	93,4	98,8	0,96
Средневидовая урожайность	65,97	55,67	100,0	100,0	–

В исследовании установлено, что гибриды сахарной свеклы зарубежной селекции в условиях Пензенской области способны формировать на черноземе выщелоченном урожайность корнеплодов в среднем от 44,9 до 70,3 т на 1 га. В среднем за два года наибольший урожай сформировал гибрид Неро (70,28 т/га). Далее в убывающем порядке шли гибриды: Спартак > Геракл > Бадиа > Триада > Волга > ХМ 1820 > Компакт > РМС 120 (табл. 4).

Высокой сахаристостью характеризовались гибриды Волга и ХМ 1820 (18,8 %), Неро (18,35 %), Бадиа и Спартак (18,20 %).

Итоговым результатом возделывания сахарной свеклы является сбор сахара с гектара, который напрямую зависит и от урожайности корнеплодов, и от их сахаристости. Наибольший сбор сахара за 2013–2014 гг. был получен при возделывании гибридов Неро (12,90 т/га), Спартак (12,55 т/га) и Геракл (12,22 т/га). У остальных гибридов сбор сахара был в пределах 10–12 т/га, кроме РМС 120 и Компакт – 8,08 и 9,03 т/га соответственно.

Сравнение урожайности каждого гибрида со средней видовой урожайностью позволило выявить

реакцию его на изменение факторов внешней среды в период вегетации в каждом году проведения эксперимента (табл. 5).

В среднем за 2013–2014 гг. более урожайными и устойчивыми в условиях Пензенской области оказались гибриды нормального типа Спартак и Геракл, нормально-урожайный тип Неро и нормально-сахаристые гибриды Триада и Бадиа, имеющие коэффициент адаптивности более единицы.

Выводы. Рекомендации. Результаты исследования позволяют заключить, что в условиях правобережной лесостепи Среднего Поволжья при возделывании сахарной свеклы на черноземе выщелоченном среднегумусном среднесуглинистом перспективными являются гибриды нормального типа Спартак и Геракл, нормально-урожайного типа Неро и нормально-сахаристого типа гибриды Триада и Бадиа. Эти гибриды способны за 140–150 дней формировать урожайность корнеплодов от 68,84 до 74,71 т в благоприятных температурно-влажностных условиях (ГТК 1,19), в засушливых условиях (ГТК 0,53) – от 57,21 до 65,84 т с 1 га.

Литература

1. Российский статистический ежегодник. 2014 : стат. сб. М., 2014. 693 с.
2. Сахарный рынок России. URL : <http://www.sugar.ru>.



3. Жеряков Е. В. Урожайность сахарной свеклы в зависимости от сортовых особенностей и погодных условий // Естественные и технические науки. 2014. № 11–12. С. 119–122.
4. Исламгулов Д. Р., Мухаметшин А. М., Исмагилов Р. Р., Алимгафоров Р. Р. Продуктивность и качество гибридов сахарной свеклы в условиях Республики Башкортостан // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 2. С. 20–22.
5. Жеряков Е. В. Изучение различных гибридов сахарной свеклы на устойчивость к церкоспорозу // Агрохимический вестник. 2014. № 4. С. 25–26.
6. Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений. URL: <http://www.gossort.com>.
7. Шихов А. Н. Космический мониторинг засух на территории Уральского Прикамья по многолетним рядам данных дистанционного зондирования земли // Географический вестник. Картография и геоинформатика. 2013. № 4. С. 100–107.
7. Животков Л. А., Морозова З. А., Секутаева Л. И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю урожайности // Селекция и семеноводство. 1994. № 2. С. 3–6.
8. Ничипорович А. А. Теоретические основы повышения продуктивности растений. М. : ВИНТИ, 1977. 134 с.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
10. Петров В. А., Зубенко В. Ф. Свекловодство. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Агропромиздат, 1991. 191 с.
11. Шпаар Д., Греггер Д., Захаренко А. и др. Сахарная свекла (выращивание, уборка, хранение) / под общ. ред. Д. Шпаара. М. : Изд. дом «DLV АГРОДЕЛО», 2006. 315 с.

References

1. Russian statistical annual. 2014 : stat. book. M., 2014. 693 p.
2. Russian sugar market. URL : <http://www.sugar.ru>.
3. Zheryakov E. V. Sugar-beet productivity depending on varietal peculiarities and weather conditions // Natural and technical sciences. 2014. № 11–12. P. 119–122.
4. Islamgulov D. R., Muhametshin A. M., Ismagulov R. R., Alimgaforov R. R. Productivity and quality of sugar beet hybrids under conditions of the Republic of Bashkortostan // Advances of science and technics of the agroindustrial complex. 2010. № 2. P. 20–22.
5. Zheryakov E. V. Examination of various sugar beet hybrids for Cercospora blight resistance // Agrochemical bulletin. 2014. № 4. P. 25–26.
6. The Russia state committee of trial and protection of selection achievements. URL : <http://www.gossort.com>.
7. Shihov A. N. Space monitoring of the drought on the territory of the Uralian Kama region according to long-term rows of datum of distant sounding of the earth // Geographic bulletin. Cartography and geoinformatics. 2013. № 4. P. 100–107.
8. Zhivotkov L. A., Morozova Z. A., Sekutaeva L. I. Methods of the detection of the potential productivity and adaptability of the varieties and selective forms of winter wheat by the yield index // Selection and seed farming. 1994. № 2. P. 3–6.
9. Nichiporovich A. A. Theoretical foundations of the increasing of plants productivity. M. : VINITI, 1977. 134 p.
10. Dosphehov B. A. Methods of held trial. M. : Agropromizdat, 1985. 351 p.
11. Petrov V. A., Zubenko V. F. Beet growing. 2nd ed. M. : Agropromizdat, 1991. 191 p.
12. Shpaar D., Greguer D., Zaharenko A. at al. Sugar-beet (cultivation, harvesting, storage) / ed. by D. Shpaar. M. : Publ. house «DLV AGRODELO», 2006. 315 p.