

Agricultural Sciences

Сельскохозяйственные науки

UDC 631.5:633.63

Sugar Beet Productivity, Depending on Growth Environment, Planting Density and Harvest Time

¹ Asker Taichibekov

² Kuttybai Mirzaliev

³ Zhaksybai Tuleubaev

⁴ Erdos Sultanaev

¹ Taraz State Pedagogical Institute, Kazakhstan

PhD (Agricultural)

E-mail: tch_a_42@mail.ru

² Taraz State Pedagogical Institute, Kazakhstan

PhD (Agricultural)

E-mail: mirzaliev@mail.ru

³ Taraz State Pedagogical Institute, Kazakhstan

Dr. (Agricultural), Professor

E-mail: tuleubayev51_@mail.ru

⁴ Taraz State Pedagogical Institute, Kazakhstan

MSc, Senior Lecturer

E-mail: sultanaeverdos@mail.ru

Abstract. It was detected that when 6 beet roots are sowed in 1 metre row and the row spacing is 45 cm if compared to 60 cm, more that 100 thousand plants per 1 hectare are harvested and high yield of sugar beet of all the test species is guaranteed. The yield of 10 October if compared to the yield of 10 September with the row spacing of both 60 cm and 45 cm was better and sugar content of all the test species was higher.

Keywords: farming equipment; sugar beet; row spacing; planting density; species; sowing; harvest time.

Введение. Каждая зона характеризуется своими особенностями и для каждой из них должны быть выявлены наиболее эффективные приемы агротехники обработки, посева и сроки уборки сахарной свеклы, обеспечивающие получение высоких урожаев при хорошем качестве корней. С точки зрения механизации основных процессов возделывания и уборки сахарной свеклы наиболее оптимальная ширина междурядий 45 см. Дело в том, что ширина колея тракторов увеличилась с 1,36 до 1,8 м с мощностью двигателей до 90-100 л.с. Оптимальной густотой насаждения свеклы, при которой обеспечивается высокий урожай корнеплодов и их сахаристость, следует считать сохранение к началу уборки на гектаре в условиях достаточного увлажнения 95–100 тыс. растений [1].

Опытами установлено, что оптимальная густота стояния сахарной свеклы 75 тыс. растений на 1 га с междурядием 45 см. Урожай при этом повышается на 8,0% по сравнению с 50–55 тыс. растений на 1 га [1].

Исследованиями доказано, что увеличение густоты насаждения на гектаре с 80–100 до 110–130 тыс. растений в условиях правобережной лесостепи Подольска Украины и в условиях Югославии обеспечивает прибавку урожая 30 – 40 ц/га на каждые 10% снижения вариации [2, 3].

Другие авторы [4] считают, что посев свеклы с шириной междурядий 30 см и густотой 94 тыс. растений на 1 га дает прибавку урожая корнеплодов 29 ц/га по сравнению с шириной междурядий 45 см.

Исследованиями свекловичных севооборотов и вопросами размещения сахарной свеклы в севообороте занимались многие исследователи [5-9].

Одним из важных показателей качества является структурный анализ корнеплодов. Для уборки и переработки желательны не крупные и не мелкие корнеплоды, а корнеплоды правильной формы и средней величины.

Установлено, что при густоте формирования насаждения 5 – 6 растений на 1 метр рядка на посевах с шириной междурядий 45 см выход корнеплодов массой менее 300 г составляет от 4,7 до 10%, а на посевах с шириной междурядий 60 см от 1,5 до 7,3% в зависимости от сорта.

При посеве с шириной междурядий 60 см с формированием густоты насаждения 4; 5, 6 растений количество корнеплодов с массой менее 1000 грамм составило 51,3 – 73,8 %, а на 45 см - 68,7 - 90%.

На посевах с шириной междурядий 60 см к моменту уборки у сорта ВНИС – 5 при формировании 6 растений на 1 пог. метр рядка сахаристость повысилась на 1%, Ялтушковская односемянная – 30 на 1,5%, Казахский полигибрид – 24 на – 1% по сравнению с формированием 4 растений на 1 метр рядка.

Уже накоплен обширный фактический материал. Помимо этого этот вопрос изучен авторами в условиях орошаемого земледелия (Юга Казахстана) применительно к лугово-сероземным почвам Жамбылской области.

Изучение оптимального роста и развития растений при соответствующей густоте посева, оптимальном режиме орошения и удобрений имеет большое значение для улучшения условий фотосинтетической деятельности, в целях наиболее полного использования почвенно-климатических ресурсов данного региона и получения высокого урожая сахарной свеклы.

Методика и результаты исследований. Исследования проводились на лугово-сероземных почвах, содержащих в пахотном слое гумуса 1,5 – 1,9 % , общего азота – 0,106-0,127, валового фосфора – 0,135-0,153 %, нитратов (NO_3) 48,84-61,45, подвижного фосфора (P_2O_5) 20,59-35,20 и обменного калия (K_2O) 272-252 мг на 1 кг абсолютно сухой почвы.

Опыт закладывался в 4-х кратной повторности. Для испытания использовались следующие сорта сахарной свеклы: Внисовский полигибрид 5, Ялтушковская односемянная 30, Казахский полигибрид 24 и Юбилейный. Высевали из расчета 30-35 шт/пог.м, что обеспечивало 18-20 всходов и формирование густоты насаждения при ширине междурядий 60 см по 66,7; 83,3 и 100 тыс. растений на 1 га, а при ширине междурядий 45 см 88,9; 111,1 и 133,3 тыс. растений на 1 га. Сахарную свеклу размещали вслед за озимой пшеницей, идущей по пласту люцерны. Минеральные удобрения 70% рекомендуемой дозы ($\text{N}_{180-200} \text{P}_{150}\text{K}_{120}$) вносили под зяблевую вспашку, азотные-весной под предпосевную обработку почвы, остальную часть удобрений – в подкормку.

Почва обрабатывалась до смыкания листьев в междурядьях: 2 раза при ширине 45 см и три при 60 см.

По результатам исследований поддержана влажность почвы 70-60 % от НВ по периодам роста и развития растений, получена схема полива 0(1) и 3(4) – 2 с оросительной нормой 4000-5000 м³/га.

Накопление сухого вещества (табл. 1) показывает, что агротехнические факторы (орошение, питание и густота посева) существенно влияют на урожайность сухой биомассы.

Чистая продуктивность фотосинтеза характеризует работу листьев, определяемую количеством образуемой за сутки общей сухой биомассы растений в расчете на 1 м². ФЧП (фотосинтетическая чистая продуктивность) находится в тесной зависимости от сорта, уровня минерального питания и водного режима.

Так например, этот показатель в максимуме достигает сорт ВНИС – 5, а при посеве 45 см – сорт Казахский полигибрид 24.

При соответствующей влагообеспеченности и питании аккумулировано с урожаем фотосинтетической активной радиации солнца 85,65 и 89,45 млн. ккал, при формировании густоты 60 тыс. растений на 1 га урожай биомассы составил 179,5 ц/га. Следовательно, указанные оптимальные густоты формирования растений использует урожаем ФАР на 27 и 31 % больше, чем на контрольном варианте .

Таким образом, на посевах с шириной посева 60 и 45 см с формированием густоты насаждения растений к уборке 92,2 и 105,3 тыс/га больше накапливается урожай сухой

биомассы и тем самым способствуют лучшему использованию элементов фотосинтетической деятельности активной радиации солнца.

Таблица 1

Структура посева и основные элементы фотосинтетической деятельности сахарной свеклы в зависимости от густоты формирования и ширины посева (среднее за три года)

Сорт	Густота насаждения, тыс. шт/га		Урожай биомассы, ц/га	Макс-я площадь листьев, тыс.м ² /га	Чистая продук-ть фото-синтеза, г/м ² /сутки	Накопл. энерг. растен., млн. ккал га	КПД ФАР, %
	расчет	факт.					
Ширина междурядий 60 см							
1.ВНИСов-ский полигибрид 5	66,7	60,1	179,5	49,0	5,6	68,21	1,74
	83,3	72,7	198,1	52,1	6,2	75,28,	1,93
	100,0	90,7	223,7	56,4	8,3	85,00	2,18
2. Ялтушков-ская односе-мянная 30	66,7	60,3	190,3	50,1	6,0	72,31	1,85
	83,3	74,6	207,2	54,5	6,5	78,74	2,02
	100,0	92,2	225,4	57,2	6,6	85,65	2,20
3. Казахский полигибрид 24	66,7	59,6	182,8	48,1	4,5	69,46	1,78
	83,3	74,9	198,7	52,2	4,5	75,51	1,94
	100,0	90,3	221,2	56,0	6,0	84,06	2,13
4. Юбилейный	66,7	60,7	179,6	47,2	4,1	68,25	1,75
	83,3	73,8	193,9	51,0	4,6	73,82	1,09
	100,0	89,4	218,7	55,0	6,1	83,11	2,13
Ширина междурядий 45 см							
1.ВНИСов-ский полигибрид 5	88,9	75,4	187,7	49,3	4,7	71,33	1,83
	111,1	90,4	211,3	55,5	4,9	80,29	2,06
	133,3	106,3	222,5	56,7	5,7	84,70	2,17
2. Ялтушков-ская односе-мянная 30	88,9	72,7	201,5	52,5	7,4	76,57	1,96
	111,1	92,3	222,3	56,4	4,8	84,47	2,17
	133,3	105,3	235,4	59,0	5,1	89,45	2,29
3. Казахский полигибрид 24	88,9	74,6	191,5	50,3	6,1	72,77	1,86
	111,1	92,5	215,7	54,6	7,6	81,97	2,10
	133,3	105,4	227,0	57,8	7,2	86,27	2,21
4. Юбилейный	88,9	75,5	190,7	50,3	6,2	72,46	1,86
	111,1	92,2	211,0	55,6	6,6	80,18	2,05
	133,3	109,0	210,9	55,8	4,8	83,18	2,13

Исследованиями установлено, что изменяя химический состав корнеплодов сахарной свеклы с помощью различных селекционных и агротехнических приемов возделывания ее, можно снизить в них содержание вредных для сахарного производства веществ и таким образом можно сократить потери сахара при переработке свеклы (в опасном за счет уменьшения выхода мелассы) и увеличить выход кристаллического сахара на заводах.

Для технологической оценки сахарной свеклы пользовались показателем МБ – фактора, отражающего выход мелассы при получении 100 кг белого сахара. Технологические качества корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от сроков уборки и пустоты насаждения на районированных и перспективных сортах при ширине междурядий 60 см показано в таблице 2.

Таблица 2.

**Продуктивность и технологические качества сортов сахарной свеклы
в зависимости от густоты насаждения и сроков уборки на посевах
с междурядьем 60 см (данные за три года)**

Сорт	Густота формир. раст. шт. на 1 м рядка	Уро- жай, ц/га	Саха- рис- тость, %	Зола, % к сырой массе	Выход		МБ- факто р	Выход сахара , ц/га
					патоки (М)	белого сахара (Б)		
Уборка 10 сентября								
1.ВНИСов- ский полигибрид 5	4	353	12,7	0,86	6,45	8,5	75,9	30,0
	5	374	13,1	0,86	6,45	8,9	72,5	33,3
	6	402	13,2	0,84	6,30	9,1	69,0	36,6
2. Ялтушков- ская односе- мянная 30	4	364	12,9	0,84	6,30	8,8	72,0	32,0
	5	394	12,9	0,84	6,30	8,8	71,6	34,7
	6	419	13,1	0,79	5,92	9,2	64,3	38,5
3. Казахский полигибрид 24	4	371	12,6	0,90	6,75	8,3	81,3	30,8
	5	394	12,7	0,80	6,00	8,7	69,0	34,3
	6	412	13,0	0,78	5,85	9,1	64,3	37,5
4. Юбилейный	4	405	13,4	0,80	6,00	9,4	63,8	38,1
	5	431	13,5	0,80	6,00	9,5	63,2	40,9
	6	449	13,9	0,80	6,00	9,9	60,6	44,4
Уборка 10 октября								
1.ВНИСов- ский полигибрид 5	4	424	13,8	0,71	5,32	10,1	52,7	42,8
	5	438	14,1	0,71	5,32	10,4	51,2	45,5
	6	475	14,3	0,71	5,32	10,6	50,2	50,3
2. Ялтушков- ская односе- мянная 30	4	436	14,2	0,76	5,70	10,4	54,8	45,3
	5	473	14,7	0,74	5,56	10,9	50,9	51,5
	6	494	14,6	0,72	5,40	10,9	49,5	53,8
3. Казахский полигибрид 24	4	417	13,9	0,77	5,77	10,0	67,7	41,7
	5	434	14,2	0,75	5,62	10,4	54,0	45,1
	6	465	14,6	0,71	5,32	10,9	48,8	50,7
4. Юбилейный	4	441	15,0	0,75	5,62	11,2	50,2	49,4
	5	471	15,1	0,75	5,62	11,3	49,7	53,2
	6	516	15,6	0,75	5,59	11,7	48,0	59,8

Из данных таблицы 2 видно, что на техническую зрелость в зависимости от густоты насаждения и сорта в значительной степени влияют сроки уборки корнеплодов. Так, например, при уборке 10 октября наибольший выход сахара 51,5 53,8 ц/га отмечен у сорта Ялтушковская односемянная 30 при густоте насаждения 5-6 растений на 1 м длины рядка, а на контроле только лишь 33,3 и 36,6 ц/га у сорта ВНИСовского полигибрида 5. Общий вид испытываемых сортов сахарной свеклы во время уборки представлено на рисунке 1.

При уборке 10 сентября в зависимости от сорта и густоты насаждения растений на 1 метр длины рядка МБ – фактор увеличивается в пределах 64,3-81,3, а при уборке 10 октября он понижается до 48,8-57,7 кг мелассы на получение 100 кг белого сахара. Это объясняется тем, что при уборке в начале сентября сахарная свекла не достигает технологической (биологической) зрелости. При этом выход патоки соответственно по сортам повышается, а выход белого сахара понижается по сравнению с октябрьским сроком уборки. Аналогично такая же закономерность наблюдается по технологическим показателям корнеплодов сахарной свеклы на районированных и перспективных сортах в зависимости от густоты насаждения и сроков уборки на ширину посева с междурядьем 45 см (табл. 3).



Рис. 1. Общий вид испытываемых сортов сахарной свеклы во время уборки

Таблица 3

Продуктивность и технологические качества сортов сахарной свеклы в зависимости от густоты насаждения и сроков уборки на посевах с междурядьем 45 см (данные за три года)

Сорт	Густота формир. раст. шт. на 1 м рядка	Урожай, ц/га	Сахаристость, %	Зола, % к сырой массе	Выход		МБ-фактор	Выход сахара, ц/га
					патоки (М)	белого сахара (Б)		
Уборка 10 сентября								

1.ВНИСов-ский полигибрид 5	4	362	12,8	0,86	6,4	8,7	74,0	31,5
	5	417	13,1	0,86	6,4	9,0	71,7	37,5
	6	422	13,6	0,84	6,3	10,6	59,4	44,7
2. Ялтушковская односемянная 30	4	392	13,1	0,84	6,3	10,1	62,4	39,5
	5	443	13,3	0,84	6,3	10,3	61,2	45,6
	6	458	13,0	0,79	5,9	9,2	64,3	42,1
3. Казахский полигибрид 24	4	377	13,1	0,80	6,0	9,1	66,0	34,3
	5	395	13,1	0,80	6,0	9,1	66,0	35,9
	6	409	13,6	0,78	5,8	9,6	60,9	39,2
4. Юбилейный	4	390	13,8	0,80	6,0	9,8	63,0	38,2
	5	438	13,7	0,80	6,4	9,8	65,1	42,9
	6	445	13,8	0,80	6,0	9,8	63,0	43,6
Уборка 10 октября								
ВНИСов-ский полигибрид 5	4	433	14,4	0,73	5,5	10,5	52,1	45,4
	5	465	14,6	0,70	5,2	11,0	47,7	51,1
	6	469	15,1	0,70	5,2	11,5	45,7	53,9
2. Ялтушковская односемянная 30	4	462	14,8	0,76	5,7	11,0	51,8	50,8
	5	506	14,9	0,76	5,7	11,1	51,2	56,2
	6	513	15,3	0,72	5,4	11,6	46,6	59,5
3. Казахский полигибрид 24	4	444	14,5	0,77	5,8	10,6	54,4	47,1
	5	474	14,9	0,72	5,4	11,2	48,2	53,4
	6	473	15,3	0,70	5,6	11,5	48,0	54,4
4. Юбилейный	4	462	14,2	0,75	5,6	10,4	54,0	48,0
	5	510	15,2	0,65	4,9	11,8	41,3	60,2
	6	509	16,1	0,65	4,9	12,7	38,3	64,6

Выводы. На посевах с шириной междурядий 60 см при формировании по 6 растений на 1 метр длины рядка обеспечивается оптимальная густота насаждения не менее 87,4 тыс. на 1 га к уборке у всех испытываемых сортов сахарной свеклы и получен максимальный урожай корнеплодов 513 ц/га и сбор сахара 59,5 ц/га у сорта Ялтушковская односемянная. Посев с шириной междурядий 45 см по сравнению с 60 см в зависимости от густоты насаждения дает прибавку урожая корнеплодов у всех сортов, в пределах 29 и 39 ц/га и сбор сахара 6,0 и 7,4 ц/га.

Уборка урожая 10 октября с междурядьем 60 см, так и на 45 см с густотой насаждения 6 растений на 1 п/м рядка, прибавка урожая корнеплодов и сахаристость выше на 1,3-2,3% и составила соответственно 72-87 и 66-93 ц/га или на 15,7-19,6% выше и сбор сахара 14,4-19,3 и 15,0-20,7 ц/га или 21,6-31,3 и 21,1-31,6% больше по сравнению с уборкой 10 сентября у всех испытываемых сортов..

Примечания:

1. Мирзалиев К. Рекомендации по формированию густоты насаждения растений и сроков уборки сахарной свеклы на лугово-сероземных почвах Жамбылской области. Бесагаш. 1992. 19 с.

2. Илялетдинов Ш.Н., Мирзалиев К., Быков В.П. Продуктивность сортов сахарной свеклы в зависимости от густоты насаждения, ширины междурядий и сроков уборки. // Вестник с/х науки Казахстана. 1988. № 12.

3. Варшавский В.Я. Оптимальная густота насаждения и способы ее формирования // Сахарная свекла. 1981. № 6. С.20.

4. Шаповалов Н.Б., Киселев Н.А, Захаров В.В. О резервах увеличения валовых сборов свеклы и сахара в связи со сроками уборки сахарной свеклы. // Сб. Вопросы агротехники получения высоких урожаев сахарной свеклы. Киев. 1972.

5. Абугалиев И.А., Дмитровский В., Ажигоев Ю.П. Почему свекловоды сдают позиции? // Сельское хозяйство Казахстана. 1987. № 4.

6. Турешев О.Т., Альдеков Н.А., Пулина О.С, Колягина Ю.Ф., Карнаухова И.А., Спанов А. Фитосанитарная роль севооборота // Вестник, с-х. науки Казахстана, 1991, №11, С. 27-31.

7. Корниенко А.В., Напаенко Г.А. О месте сахарной свеклы в севообороте // Земледелие. 1999, № 3. С. 23-24.

8. Постников П.А. Севооборот - основа сохранения плодородия // Земледелие, 2002 №6, С. 16-17.

9. Сергиенко В.Я., Сергиенко А.В., Скольская Г.И. О насыщении севооборотов сахарной свеклой // Сахарная свекла, 2001, № 3, С.21.

УДК 631.5:633.63

Продуктивность сахарной свеклы от условия выращивания, густоты формирования растений и сроков уборки

¹ Аскер Тайчибеков

² Кутгыбай Мирзалиев

³ Жаксыбай Тулеубаев

⁴ Ердос Султанаев

¹ Таразский государственный педагогический институт, Казахстан

080000 Жамбылской области г. Тараз улица Толеби, 62

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

E-mail: tch_a_42@mail.ru

² Таразский государственный педагогический институт, Казахстан

080000 Жамбылской области г. Тараз улица Толеби, 62

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

E-mail: mirzaliev@mail.ru

³ Таразский государственный педагогический институт, Казахстан

080000 Жамбылской области г. Тараз улица Толеби, 62

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

E-mail: tuleubayev51@mail.ru

⁴ Таразский государственный педагогический институт, Казахстан

080000 Жамбылской области г. Тараз улица Толеби, 62

Магистр, старший преподаватель

E-mail: sultanaeverdos@mail.ru

Аннотация. Установлено, что при посеве сахарной свеклы с шириной междурядий 45 см по сравнению 60 см при формировании по 6 растений на 1 метр длины рядка обеспечивается более 100 тыс. растений на 1 га к уборке и получен высокий урожай корнеплодов у всех испытываемых сортов. При уборке урожая 10 октября по сравнению 10 сентября с междурядьем 60 см, так и на 45 см, прибавка урожая и сахаристость корнеплодов также была выше у всех испытываемых сортов.

Ключевые слова: агротехника; сахарная свекла; ширина междурядья; густота насаждения; сорта; посев; сроки уборки.