

**ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСЕВА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И  
ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Афонин Н.М.**

доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки  
продукции растениеводства,

**Черемисин Д.В.**

Обучающийся

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,  
г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** Изучено влияние разных вариантов густоты посева на рост, развитие, урожайность и фракционный состав корнеплодов сахарной свеклы. Выявлено, что наилучшие условия для формирования урожая сахарной свеклы при выращивании в условиях Тамбовской области складываются в посевах с густотой насаждения 100 тысяч растений на 1 гектар.

**Ключевые слова.** Сахарная свекла, густота посева, площадь питания растений, фракционный состав корнеплодов, рентабельность производства.

**Контакты автора**

Афонин Н.М. e-mail: [nickolay.afonin@yandex.ru](mailto:nickolay.afonin@yandex.ru)

Густота посева – один из важнейших элементов технологии выращивания любой культуры, в том числе и сахарной свеклы. От того, насколько правильно подобрана густота посева, во многом зависит урожайность корнеплодов. Если посев недостаточной густоты, то растения неполно используют влагу, элементы питания, поток фотосинтетически активной радиации (ФАР), вследствие чего урожай оказывается пониженным. При большом загущении урожайность также снижается, но в этом случае от взаимного угнетения растений. [1, 2, 5]

В существующих рекомендациях по выращиванию сахарной свеклы указаны ориентировочные значения густоты посева, но часто они оказываются неточными, т.к. не учитывают особенности современных сортов и гибридов сахарной свеклы, а также уровень агротехники в конкретном хозяйстве. [4, 6]

Исходя из сложившихся условий, целью проведенных исследований является определение оптимальной густоты посева сахарной свеклы при выращивании в условиях Тамбовской области.

Исследования были проведены в производственном отделении № 1 "Жердевское" ООО "Агротехнологии" Жердевского района Тамбовской области в 2018 году.

Для исследований был взят гибрид (F<sub>1</sub>) сахарной свеклы **Си Деметер** селекции фирмы Сингента. Данный гибрид включен в реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Центрально-Черноземному региону с 2016 года.

Почва опытного участка – выщелоченный чернозем, тяжелый суглинок. Предшественником сахарной свеклы в севообороте была озимая пшеница.

Схема опыта включала 6 вариантов густоты посева: 70, 80, 90, 100, 110 и 120 тысяч растений на 1 гектар.

Опыт был заложен методом рендомизированных повторений в 4-кратной повторности. Площадь делянки 45 м<sup>2</sup>. Технология выращивания – общепринятая для региона. Результаты эксперимента обрабатывались мето-

дом дисперсионного анализа. Точная густота насаждения была сформирована вручную в фазе первой пары настоящих листьев. Уборка корнеплодов на учетных площадках была сделана вручную в начале третьей декады сентября.

В ходе эксперимента были получены следующие результаты.

Развитие растений сахарной свеклы в условиях вегетационного периода 2018 года происходило следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Развитие сахарной свеклы при разной густоте посева.

Густота посева, тыс./га	Фазы развития растений							Продолж. вегетац. периода, дней
	всходы	1 пара настоящих листьев	2 пара настоящих листьев	3 пара настоящих листьев	смыкание растений в рядках	закрытие междурядий	пожелтение наружных листьев	
70	2.05	11.05	18.05	25.05	20.06	1.07	23.09	145
80	2.05	11.05	18.05	25.05	17.06	2.07	22.09	144
90 (st)	2.05	11.05	18.05	25.05	15.06	2.07	21.09	143
100	2.05	11.05	18.05	25.05	12.06	4.07	19.09	141
110	2.05	11.05	18.05	25.05	10.06	5.07	18.09	140
120	2.05	11.05	18.05	25.05	8.06	7.07	16.09	138

Посев был проведен 21 апреля. Всходы появились через 11 дней после сева – 2 мая. Через 9 дней после появления всходов (11 мая) отмечено появление первой пары настоящих листьев. 18 мая отмечено появление второй пары настоящих листьев, а 25 мая – третьей пары. До этого времени признаки фаз развития растений появлялись одновременно на всех вариантах независимо от густоты посева. Далее фазы развития растений наступали в разное время, что обусловлено густотой посева. Смыкание растений в рядках при густоте посева 70 тысяч растений на гектар отмечено 20 июня, а при густоте посева 120 тысяч растений на 1 гектар – 8 июня. Более раннее смыкание растений в рядках при большей густоте объясняется более близким расположением растений в рядках. Однако закрытие междурядий, наоборот, произошло раньше в вариантах с меньшей густотой посева. Данный факт, по нашему мнению,

объясняется тем, что растения в посевах с меньшей густотой были крупнее, у них были более длинные и крупные листья.

В ходе наблюдения выявлена четкая тенденция более раннего пожелтения наружных листьев по мере увеличения густоты посева. Вследствие этого продолжительность вегетационного периода растений при густоте посева 70 тысяч растений на 1 гектар составила 145 дней, а при увеличении густоты до 120 тысяч – она сократилась до 138 дней.

Динамика нарастания массы корнеплода и листьев сахарной свеклы в наших исследованиях происходила следующим образом (табл. 2).

В первой половине вегетации рост листьев опережал рост корнеплодов. Отношение массы листьев к массе корнеплодов составило по вариантам опыта 2,00-2,20. В период интенсивного роста и сахаронакопления (начало августа) наблюдалось большее нарастание массы корнеплода свеклы, чем листьев, при соотношении 0,77-0,84.

Масса листьев достигла своей максимальной величины в августе, затем постепенно снижалась ко времени уборки. Отмечено, что по мере увеличения густоты посева растет отношение массы листьев к массе корнеплода, то есть корнеплоды становятся мельче. Увеличение массы корнеплодов происходило в течение всего вегетационного периода.

В исследованиях выявлено, что по мере увеличения густоты посева, соответственно снижения площади питания растений, масса корнеплодов уменьшалась. Наименьшая масса корнеплодов отмечена в варианте с густотой посева 120 тысяч растений на 1 гектар. Наибольшая масса корнеплода - при густоте посева 70 тысяч растений на гектар.

Таблица 2

## Динамика нарастания сахарной свеклы в течение вегетации

Густота посева, тыс/га	Средняя масса, г											
	в период смыкания рядков				в период интенсивного роста и сахаронакопления				перед уборкой			
	растения	корнеплода	листьев с одного растения	отношение массы листьев к массе корнеплода	растения	корнеплода	листьев с одного растения	отношение массы листьев к массе корнеплода	растения	корнеплода	листьев с одного растения	отношение массы листьев к массе корнеплода
70	255	85	170	2,00	770	435	335	0,77	822	579	243	0,42
80	252	83	169	2,04	743	415	328	0,79	801	560	241	0,43
90 (st)	247	80	167	2,09	704	391	313	0,80	789	544	245	0,45
100	240	77	163	2,12	663	364	299	0,82	776	528	248	0,47
110	226	72	154	2,15	608	332	276	0,83	696	464	232	0,50
120	218	68	150	2,20	565	307	258	0,84	613	403	210	0,52

На урожайность сахарной свеклы оказывают влияние как уровень агротехники в хозяйстве, так и метеорологические условия вегетационного периода. Хозяйство традиционно обеспечивает высокий уровень агротехники, кроме того, погодно-климатические условия в 2018 году сложились для свеклы достаточно благоприятно. В результате уровень урожайности сахарной свеклы оказался достаточно высоким (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность сахарной свеклы

Густота посева, тыс/га	Урожайность корнеплодов, т/га
70	40,5
80	44,8
90 (st)	49,0
100	52,8
110	51,0
120	48,4
НСР <sub>05</sub>	3,0

В ходе эксперимента выявлена отчетливая тенденция роста урожайности свеклы по мере увеличения густоты посева от 70 тысяч до 100 тысяч растений на 1 гектар. При густоте посева 100 тысяч растений на 1 гектар была получена наибольшая урожайность корнеплодов – 52,8 т/га. При дальнейшем загущении посева, соответственно, при уменьшении площади питания растений, наблюдалось снижение урожайности.

Данный факт, по нашему мнению, объясняется взаимным угнетением растений в посевах большой загущенности.

В наших исследованиях выявлено, что по мере увеличения густоты посева уменьшается содержание крупной фракции корнеплодов в урожае и соответственно увеличивается содержание мелкой фракции (табл. 4). Больше всего мелкой фракции корней было в посеве с густотой 120 тысяч растений на 1 гектар – 15%.

Фракционный состав урожая корнеплодов в зависимости  
от густоты посева

Густота посева, тыс/га	Содержание корнеплодов по фракциям, %		
	Крупных (более 400 г)	Средних (200-400 г)	Мелких (менее 200 г)
70	85	15	-
80	83	17	-
90	75	20	5
100	68	24	8
110	61	28	11
120	52	33	15

Определение фракционного состава урожая корнеплодов позволило определить среднюю массу корнеплода сахарной свеклы в посевах с различной густотой насаждения. Так, при густоте насаждения 70 тыс. растений на 1 га средняя масса корнеплода составила перед уборкой 579 г, при густоте 80 тыс. растений на 1 га – 560 г, при 90 тыс. – 544 г, при 100 тыс. – 528 г, при 110 тыс. – 464 г, при 120 тыс. – 403 г.

Таким образом, изучение фракционного состава корнеплодов показало, что по мере загущения посева и уменьшения площади питания растений ухудшаются условия для формирования крупной фракции корнеплодов.

Для более объективной оценки результатов работы был сделан расчет экономической эффективности производства сахарной свеклы на основе технологической карты (табл. 5).

Анализ таблицы показывает, что наибольшая прибыль – 41,3 тыс. руб/га и уровень рентабельности – 52% получены в варианте с густотой посева 100 тысяч растений на 1 гектар. В других вариантах эти показатели оказались ниже, что связано с более низкой урожайностью сахарной свеклы в этих вариантах.

## Экономическая эффективность производства сахарной свеклы

Густота посева, тыс/га	Урожайность, т/га	Стоимость 1 т корнеплодов, руб.	Стоимость продукции, тыс. руб/га	Затраты на производство и реализацию, тыс. руб/га	Прибыль, тысяч руб/га	Уровень рентаб., %
70	40,5	2300	93,2	76,0	17,2	23
80	44,8	2300	103,0	77,5	25,5	33
90	49,0	2300	112,7	79,0	33,7	42
100	52,8	2300	121,4	80,1	41,3	52
110	51,0	2300	117,3	80,7	36,6	45
120	48,4	2300	111,3	80,7	30,6	38

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Наилучшие условия для формирования урожая сахарной свеклы при выращивании в условиях Тамбовской области складываются в посевах с густотой насаждения 100 тысяч растений на 1 гектар.

2. При выращивании сахарной свеклы с густотой посева 100 тысяч растений на 1 гектар урожайность корнеплодов может достичь 52,8 т/га, прибыль 41,3 тыс. руб/га, а уровень рентабельности производства 52%.

3. При густоте посева менее 100 тысяч растений на 1 гектар наблюдается недобор урожая вследствие недостаточно полного использования растениями факторов жизни, хотя продуктивность отдельно взятого растения бывает выше.

4. При густоте посева более 100 тысяч растений на 1 гектар продуктивность посева начинает снижаться вследствие взаимного угнетения растений, при этом значительно увеличивается выход мелкой фракции корнеплодов.

## Список литературы

1. Гуреев И.И. Сев на конечную густоту // Сах. свекла. – 1999. - № 4. – С. 6-8.
2. Ионицкой Ю.С. Резервы повышения продуктивности свекловичных посевов // Сах. свекла. – 2014. - № 2. – С. 32-33.
3. Паламарчук В.И., Борисюк В.А., Зуев Р.Н. Оптимальная норма высева семян // Сах. свекла. – 1993. - № 2. – С. 9-10.
4. Система ведения агропромышленного производства Тамбовской области на период до 2005 года / В.Н. Карев, Л.П. Третьякова, А.И. Завражнов и др. Тамбов, изд-во «Пролетарский светоч», 1998. – 480 с.
5. Усанова З.И. Теория и практика создания высокопродуктивных посевов полевых культур. – Тверь: ТГСХА, 1999. – 330 с.
6. Яценко В.Г., Мазепин К.Г., Бухтояров Д.Н. В помощь свекловоду. – Воронеж: Центр – Чернозем. кн. изд-во, 1975. – 136 с.

## EFFECT OF THE SOWING DENSITY ON GROWTH, DEVELOPMENT AND FORMATION OF SUGAR BEET CROP WHEN GROWN IN THE TAMBOV REGION

**Afonin N.M.**

associate Professor of department of  
production technology, storage and processing of crop production,

**Cheremisin D.V.**

student,

Michurinsk State Agrarian University,

Michurinsk, Russia.

**Summary.** The effect of different variants of sowing density on growth, development, yield and fractional composition of sugar beet root crops has been studied. It is revealed that the best conditions for the formation of the sugar beet crop when grown in the Tambov region are formed in crops with a density of 100 thousand plants per 1 hectare.

**Key words:** Sugar beet, sowing density, plant feeding area, fractional composition of sugar beet roots, profitability of production.