

УДК 633.85

## **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ РАЗНОЙ ГУСТОТЕ ПОСЕВА**

**Николай Михайлович Афонин**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

nickolay.afonin@yandex.ru

**Дмитрий Сергеевич Московкин**

магистрант

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** Представлены результаты исследования особенностей роста, развития, формирования урожая и его качества среднераннего гибрида подсолнечника при выращивании в почвенно-климатических условиях Тамбовской области. Выявлено, что густота посева влияет на рост растений в высоту, развитие, выживаемость растений в период вегетации, урожайность маслосемян и ее структуру, а также на качество урожая. Экспериментально доказано, что оптимальной густотой посева среднераннего гибрида подсолнечника при выращивании в условиях Тамбовской области является 55 тысяч растений на 1 гектар.

**Ключевые слова:** среднеранний гибрид подсолнечника, густота посева, полевая всхожесть семян, выживаемость растений в период вегетации, высота растений, продолжительность вегетационного периода, урожайность маслосемян, масличность, лужистость, экономическая эффективность производства.

Установление оптимальной густоты посева - один из важнейших вопросов агрономии. «В посевах с различной густотой насаждения создаются разные условия температуры, освещенности, подтока углекислоты и т.д., что прямо влияет на поглощение фотосинтетически активной радиации (ФАР) и интенсивность процессов фотосинтеза и дыхания растений» [3,6]. В загущенных посевах резко обостряется взаимная конкуренция между растениями за влагу, свет, элементы питания; это приводит к ослаблению растений, снижает их продуктивность. При недостаточной густоте посева урожай оказывается пониженным [2, 4].

«Многочисленными исследованиями, проведенными в 70-е и 80-е годы прошлого века установлены ориентировочные значения густоты посева подсолнечника практически для всех сельскохозяйственных регионов страны; однако за последние десятилетия заметно изменились климатические условия, существенно вырос уровень агротехники, полностью обновились сорта и гибриды подсолнечника. Поэтому в настоящее время многие сельскохозяйственные предприятия, применяя определенные гибриды и определенный уровень агротехники, стали ощущать недостаток информации по установлению оптимальной густоты посева для конкретных условий производственной деятельности» [1, 5].

Потребности производства вызывают необходимость проведения дополнительных исследований с целью уточнить оптимальную густоту посева подсолнечника при выращивании в Тамбовской области.

Наши исследования проведены в 2023 году в ООО «Агротехнологии» Никифоровского района Тамбовской области. В качестве объекта исследований использовали достаточно широко распространенный среднеранний гибрид Сумико, предназначенный для технологии Экспресс и включенный в Госреестр по ЦЧР в 2015 году.

Схема опыта включала изучение следующих вариантов густоты посева: 1) 40 тысяч растений на 1 гектар; 2) 45 тысяч растений на 1 гектар (st); 3) 50 тысяч растений на 1 гектар; 4) 55 тысяч растений на 1 гектар; 5) 60 тысяч растений на 1 гектар; 6) 65 тысяч растений на 1 гектар.

Почва участка, на котором был размещен полевой опыт - выщелоченный чернозём, тяжелый суглинок. Почва имеет следующие агрохимические показатели: содержание гумуса 5,4%; доступного фосфора 6,0 мг/100 г почвы; обменного калия 18,4 мг/100 г почвы; рН 6,2.

Предшественником подсолнечника в севообороте служил яровой ячмень. Размещение вариантов в опыте методом рендомизированных повторений, повторность четырёхкратная. Площадь делянки 56 м<sup>2</sup>. Для повышения точности исследования густота посевов была сформирована вручную в фазе полных всходов. Для учета урожайности на всех делянках были выделены учетные площадки площадью 2 м<sup>2</sup>. Результаты эксперимента обрабатывались методом дисперсионного анализа.

Метеорологические условия вегетационного периода 2023 года были достаточно благоприятными для роста и развития подсолнечника, позволив достичь высокой урожайности.

Проведенные фенологические наблюдения позволили выявить влияние густоты посева на прохождение фаз развития подсолнечника и общую продолжительность его вегетационного периода. В начале вегетации это влияние было практически незаметным, так как растения еще не имели большой биомассы и не оказывали взаимного угнетения. Влияние густоты посева на прохождение фаз развития особенно отчетливо проявилось в фазе цветения: при увеличении густоты посева наблюдалось ускорение развития. При густоте посева 40 и 45 тыс. растений на 1 га цветение подсолнечника отмечено 12 июля, при увеличении густоты до 50 и 55 тыс. растений на 1 га цветение наступило на 1 день раньше – 11 июля, при дальнейшем увеличении

густоты посева до 60 и 65 тыс. растений на 1 га цветение наступило на 3 дня раньше – 9 июля. В дальнейшем это стало еще более выраженным.

Общая продолжительность вегетационного периода подсолнечника при густоте посева 40 и 45 тыс. растений на 1 га составила 135 дней, при густоте посева 50 тыс/га – 133 дня, при густоте посева 55 тыс/га – 132 дня, при густоте посева 60 тыс/га – 130 дней, при густоте посева 65 тыс/га – 129 дней.

Нами выявлено, что густота посева сильно влияет на высоту растений. На основании полученных сведений можно сделать заключение, что по мере увеличения густоты посева (соответственно, при уменьшении площади питания растений) высота растений уменьшается. В начале вегетации это практически незаметно. Отчетливо это проявляется в фазе цветения, в дальнейшем разница в высоте только увеличивается. Заметное снижение высоты растений отмечено при увеличении густоты посева свыше 55 тысяч растений на 1 гектар. Так, при густоте посева 40 и 45 тысяч растений на 1 га растения достигли высоты 170 см, при густоте 50 тыс/га - 168 см, при густоте 55 тыс/га - 166 см, при густоте 60 тыс/га - 163 см, при густоте 65 тыс/га - 158 см.

Густота посева оказала заметное влияние на выживаемость растений в период вегетации (табл. 1). При густоте посева 40 и 45 тысяч растений на 1 гектар выживаемость растений за вегетацию составила 100%, что свидетельствует о том, что при такой густоте в посевах между растениями процессы взаимной конкуренции за факторы жизни незаметны, т. е. растения развиваются в благоприятных условиях.

Таблица 1

Влияние густоты посева на выживаемость растений  
в период вегетации

Показатели	Густота посева, тыс/га					
	40	45 (st)	50	55	60	65
Колич. растен. в начале вегетации, шт/пог. метр	2,80	3,15	3,50	3,85	4,20	4,55
Колич. растен. перед уборкой, шт/пог. метр	2,80	3,15	3,43	3,73	3,95	4,10
Выживаемость растений, %	100	100	98	97	94	90

Однако при дальнейшем увеличении густоты посева отмечена четкая тенденция снижения выживаемости растений за вегетацию (при густоте посева 50 тыс/га она составила 98%, при густоте 55 тыс/га 97%, при густоте 60 тыс/га она понизилась до 94%, а при густоте посева 65 тыс/га она составила 90%).

В агрометеорологических условиях вегетационного периода и применяемого уровня агротехники была достигнута следующая урожайность маслосемян подсолнечника (табл. 2).

Таблица 2

Влияние густоты посева на урожайность подсолнечника

Густота посева, тыс/га	Урожайность, ц/га
40	23,3
45 (st)	25,6
50	27,8
55	28,9
60	28,0
65	25,1
НСР <sub>05</sub>	2,2

Полученные результаты убедительно доказывают существенное влияние густоты посева на урожайность. Самая высокая урожайность – 28,9 ц/га – была получена при выращивании подсолнечника с густотой посева 55 тысяч растений на 1 гектар. Понижение урожайности подсолнечника в посевах с густотой менее 55 тысяч растений на 1 гектар объясняется недостаточной

густотой стеблестоя. Снижение урожайности подсолнечника при повышении густоты посева свыше 55 тысяч растений на 1 гектар обусловлено ухудшением условий вегетации растений в посевах по причине их взаимного угнетения вследствие повышения конкуренции за факторы жизни, в первую очередь, за влагу, что особенно четко проявилось в засушливых условиях второй половины вегетационного периода 2023 года.

Результаты оценки качества урожая убедительно доказывают, что густота посева оказывает существенное влияние на масличность и лужистость маслосемян подсолнечника (табл. 3). Так, при густоте посева 40 тысяч растений на 1 гектар лужистость семян составила 20,1%, а при увеличении густоты посева до 65 тысяч растений на 1 гектар она повысилась до 24,3%. Увеличение доли лужги в маслосеменах привело к снижению доли ядра в них и, соответственно, к снижению масличности.

*Таблица 3*

Показатели качества маслосемян подсолнечника

Показатели	Густота посева, тыс/га					
	40	45 (st)	50	55	60	65
Лужистость, %	20,1	20,1	21,0	21,8	22,9	24,3
Масличность, %	51,3	51,3	51,1	49,9	49,0	47,2
Выход масла с 1 га, ц	12,0	13,1	14,2	14,4	13,7	11,8

При густоте посева 40 тысяч растений на 1 гектар масличность составляла 51,3 %, при увеличении густоты посева до 65 тысяч растений на 1 гектар она снизилась до 47,2%. Снижение масличности и повышение лужистости семян подсолнечника по мере увеличения густоты посева обусловлено снижением массы семян, повышением количества невыполненных семян в корзинке. По нашему мнению, это происходит в результате ухудшения условий вегетации растений в загущенных посевах.

Изменение масличности семян под влиянием густоты посева отразилось на выходе масла с 1 гектара посева. Наибольший выход масла с 1 га - 14,4 ц/га был получен при выращивании подсолнечника с густотой посева 55 тысяч растений на 1 гектар.

Полученные в ходе исследования результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Густота посева оказывает существенное влияние на рост, развитие и формирование урожая подсолнечника.

2. Густота посева влияет на качество маслосемян.

3. При выращивании подсолнечника в Тамбовской области оптимальной густотой посева среднеранних гибридов является 55 тысяч растений на 1 гектар.

4. При выращивании подсолнечника с густотой менее 55 тысяч растений на 1 гектар урожай оказывается пониженным вследствие недостаточной густоты посева.

5. При выращивании подсолнечника с густотой посева более 55 тысяч растений на 1 гектар урожайность снижается вследствие ухудшения условий вегетации из-за усиления взаимной конкуренции растений в посеве. При этом также снижается качество продукции.

6. При выращивании среднеранних гибридов подсолнечника с густотой посева 55 тысяч растений на 1 гектар в условиях Тамбовской области можно достичь урожайности маслосемян 28,9 ц/га, при этом прибыль составит 27900 руб/га при уровне рентабельности производства 72%.

#### **Список литературы:**

1. Афонин Н.М., Прибытков Д.В. Сравнительная оценка гибридов подсолнечника при выращивании в условиях Тамбовской области // Наука и образование. 2021. Том 4. № 1.

2. Больдииков Е.А., Бушнев А.С. Продуктивность гибридов подсолнечника в Курской области и Краснодарском крае в зависимости от норм высева семян и применения минеральных удобрений // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского НИИ масличных культур. 2017. № 1. С. 49-57.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985. 351 с.

4. Подлесный С.П., Бушнев А.С., Цику Д.М. Влияние норм высева на выполненность, объемную массу и массу 1000 семян новых и перспективных сортов и гибридов подсолнечника // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского НИИ масличных культур. 2018. № 2. С. 47-54.

5. Силантьев А.Б., Афонин Н.М. Определение оптимальной густоты посева раннеспелого гибрида подсолнечника для выращивания в условиях Тамбовской области // Наука и образование. 2020. Том 3. № 2.

6. Синягин И. И. Площади питания растений. М.: Россельхозиздат. 1975. 384 с.

**UDC 633.85**

## **FORMATION OF THE SUNFLOWER HARVEST WITH DIFFERENT SOWING DENSITY**

**Nikolay M. Afonin**

candidate of agricultural sciences, associate professor

nickolay.afonin@yandex.ru

**Dmitry S. Moskovkin**

graduate student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The results of a study of the characteristics of growth, development, crop formation and its quality of an average early sunflower hybrid when grown in soil and climatic conditions of the Tambov region are presented. It was revealed that the density of sowing affects the growth of plants in height,

development, survival of plants during the growing season, the yield of oilseeds and its structure, as well as the quality of the crop. It has been experimentally proved that the optimal sowing density of an average early sunflower hybrid when grown in the Tambov region is 55 thousand plants per 1 hectare.

**Keywords:** medium-early sunflower hybrid, sowing density, field germination of seeds, plant survival during the growing season, plant height, duration of the growing season, yield of oilseeds, oil content, huskiness, economic efficiency of production.

Статья поступила в редакцию 03.05.2024; одобрена после рецензирования 13.06.2024; принята к публикации 27.06.2024.

The article was submitted 03.05.2024; approved after reviewing 13.06.2024; accepted for publication 27.06.2024.