

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИСИЛЬКУЛЬСКАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ НАТУРАЛИСТОВ»**

**«ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН СОРТОВ И ГИБРИДОВ
ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ
ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ»**

Выполнила: Лисица Елизавета
Сергеевна, 8 класс

Руководитель: Павличенко Татьяна
Александровна, педагог
дополнительного образования, МБУ
ДО «Исилькульская станция юных
натуралистов»

Консультант: Кузнецова Галина
Николаевна, к. с.-х. н., СОС-филиал
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Исилькуль 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Обзор литературы по изученным вопросам	6
1.1. Биологические и ботанические особенности подсолнечника	6
1.2. Почвенно-климатические условия	7
2. Материал и методы	8
2.1. Схема опыта	8
2.2. Методика исследования	8
3. Результаты исследований.....	10
3.1. Влияние нормы высева семян подсолнечника на вегетационный период	10
3.2. Влияние нормы высева семян подсолнечника на урожайность...	10
3.3. Влияние нормы высева семян подсолнечника на основные качества семян.....	13
Выводы	13
Заключение.....	13
Библиографический список	14
Приложения	15

Введение

Подсолнечник (*Helianthus annuus L.*) – одно из красивейших растений на Земле и по праву называется «цветком Солнца». Его относят к такому типу технических культур, у которых все части растения могут быть использованы в качестве сырья для тех или иных отраслей промышленности – масложировой, пищевой, химической, фармацевтической, лакокрасочной, мыловаренной и других. В семенах современных сортов и гибридов подсолнечника содержится до 50-56% светло-желтого пищевого масла с хорошими вкусовыми качествами. Ценность подсолнечного масла как пищевого продукта определяется его жирно-кислотным составом и содержанием в нем необходимых для человека биологически активных веществ – фосфатидов, жирорастворимых витаминов А, D, Е, К и другие. Масло подсолнечника применяют как пищевое масло в натуральном виде и при изготовлении маргарина, майонеза, рыбных и овощных консервов, хлебобулочных и кондитерских изделий. Низшие сорта масла используют для выработки олифы, красок, лаков, в мыловарении, в производстве стеарина, линолеума, клеенки.

При переработке семян на масло в качестве побочного продукта получают 33-35% шрота (при извлечении масла экстрагированием) или жмыха (при прессовании). Жмых и шрот является ценным высокобелковым кормом для животных.

Лузга подсолнечника служит сырьем для гидролизной промышленности. Из нее вырабатывают фурфурол, этиловый спирт, кормовые дрожжи и белковую муку. Корзинки подсолнечника - прекрасный корм для животных. Подсолнечник широко используют как силосную культуру, особенно в районах Сибири. Подсолнечник является хорошим медоносом, один гектар посевов подсолнечника за период цветения способен дать 25-30 кг меда.

Мировая площадь посевов подсолнечника в настоящее время составляет 17-18 млн. га, а в Российской Федерации – около 7 млн. га. Его возделывают также в Аргентине, США, Канаде, Китае, Испании, Турции, Румынии, Франции, Болгарии, Венгрии, бывшей Югославии, Австрии, Танзании, Молдове, на Украине и других странах. Среди масличных культур, возделываемых в России подсолнечник - основная. На его долю приходится 75% площади посева всех масличных культур и до 90% производимого растительного масла.

Вся эволюция подсолнечника как культурного растения совершалась в России. В создании этой культуры большую роль сыграли выдающиеся селекционеры Е.М. Плачек, Л.А. Жданов, В.С. Пустовойт и другие. В России сосредоточено большое разнообразие форм и сортов культурного подсолнечника. Основные площади (80%), занятые подсолнечником, расположены на Северном Кавказе, в Ростовской области, Центральном Черноземье, Среднем и Нижнем Поволжье. На небольших площадях его возделывают на Урале (Башкортостан) и в Западной Сибири. По мере выведения скороспелых сортов и гибридов, разработки новых приемов агротехники культура масличного подсолнечника постепенно продвигается в северо-восточные регионы страны. В Западной Сибири подсолнечник выращивают, прежде всего, в Алтай-

ском крае (90%), а также Омской и Новосибирской областях (в сумме 10%) [1, 2, 5].

В настоящее время производство подсолнечника в странах с развитой экономикой базируется исключительно на возделывании гетерозисных гибридов. Гибриды, в отличие от сортов, обладают более высоким потенциалом урожайности, дружно цветут и созревают, выровнены по высоте растений, наклону корзинки и другим морфологическим признакам. Это позволяет свести к минимуму потери урожая при комбайновой уборке, получить однородный по влажности ворох семян и выработать в последующем из него высококачественное пищевое растительное масло [6].

В то же время гибриды создаются с использованием сложных генетических систем. Это подразумевает выход на качественно новый уровень научных исследований и предъявляет чрезвычайно высокие требования к первичному и промышленному семеноводству. Сорта имеют более низкие цены на семена в сравнении с гибридами. В Российской Федерации широко распространены в производстве сорта подсолнечника и идет процесс внедрения гибридов [2].

Актуальность работы. В нашей стране созданием новых сортов и гибридов подсолнечника занимаются многие научные учреждения, расположенные в разных природно-климатических зонах. Селекционеры постоянно создают генотипы подсолнечника с новыми более высокими характеристиками (скороспелые, высокомасличные, крупноплодные, высокоурожайные, высокоолеиновые и др.) Чтобы показать весь потенциал сортов и гибридов необходимо для каждого сорта уточнять отдельные элементы сортовой технологии возделывания. Одним из таких элементов является норма высева семян. И для того чтобы оценить сорта и гибриды подсолнечника в условиях южной лесостепной зоны Омской области мы решили провести научное испытание по изучению нормы высева семян.

Данная исследовательская работа проведена в условиях южной лесостепной зоны Омской области, на селекционном поле Сибирской опытной станции-филиале ВНИИМК (г. Исилькуль) в 2020 году.

Цель работы - изучить влияние нормы высева семян сортов и гибридов подсолнечника в условиях южной лесостепной зоны Омской области

Задачи:

- провести фенологические наблюдения (дата 75% всходов, дата 75% цветения, дата 75% физиологического созревания);
- определить биометрические параметры изучаемых сортов и гибридов (высота растений, диаметр корзинки);
- оценить сорта по продуктивности (масличность семян, урожайность семян, сбор масла) в зависимости нормы высева семян.

Объект исследований

Фактор А - Изучалось 2 сорта подсолнечника (Иртыш, Баловень) и 1 гибрид (Авангард);

Фактор В – нормы высева (20, 40 и 60 тыс.шт./га)

Описание сортов:

Масличный сорт Иртыш – Очень ранний высокопродуктивный сорт

Регионы допуска – Западно-Сибирский, Уральский, регионы возможного возделывания – Западно-Сибирский, Уральский Восточно-Сибирский. Урожайность семян – до 3,0-3,2 т/га, период вегетации – 83-95 суток, очень ранний, масличность семян – 52-54 %. Высота растений – 110-130 см.

Особенности: хорошо адаптирован к условиям Западной Сибири и Урала, успешно вызревает без применения десикации. Выровнен по цветению и созреванию.

Крупноплодный сорт Баловень – Крупноплодный сорт кондитерского направления

Регионы допуска – Западно-Сибирский, Регионы возможного возделывания – Западно-Сибирский, Уральский. Урожайность семян – до 3,5-3,9 т/га, период вегетации – 99-110 суток, среднеспелый, масличность семян – 46-49 %. Высота растений – 120-140 см.

Особенности: масса 1000 семян, в зависимости от густоты стояния растений, составляет 85-140 г. Семянки хорошего вкусового качества.

Гибрид Авангард – Очень ранний высокопродуктивный гибрид.

Регионы допуска – Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, регионы возможного возделывания – Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Уральский

Урожайность семян – до 2,8-3,0 т/га, период вегетации – 85-100 суток, очень ранний, масличность семян – 45-47 %, высота растений – 120-140 см.

Особенности: успешно вызревает в условиях Сибири без применения десикации.

1. Биологические и ботанические особенности подсолнечника

Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.) – однолетнее растение, относящееся к семейству астровые – Asteraceae (по старой систематике – сложноцветные - Compositae) рода *Helianthus*. Из многочисленных видов этого рода в культуру введены только два: подсолнечник и топинамбур.

Подсолнечник – растение континентального климата. В процессе длительной эволюции он приспособился к воздушной и почвенной засухе, приобрел типичные свойства растений степного климата. В настоящее время он обладает большой пластичностью произрастания в степной и лесостепной зонах.

Культурный подсолнечник - одногодичное растение высотой 2-4 м, с хорошо развитым стержневым корнем, который проникает в почву на глубину до 2-3 м. Стебли покрыты жесткими волосками, грубые, заполненные губчатой сердцевиной. Листья с зазубренными краями, на длинных черешках, густо опушенные жесткими волосками. Стебли заканчиваются соцветиями (корзинами) диаметром от 15 до 45 см. На цветоложе кругами размещены многочисленные цветки. По краям корзинки размещены крупные бесполое язычковые цветки, имеющие оранжево-желтую окраску. Обоеполыми трубчатыми цветками заполнена вся корзинка. Подсолнечник - типичное перекрестноопыляемое растение. Опыление подсолнечника происходит при помощи насекомых и ветра.

Плод - семянка с деревянистой плодовой оболочкой. Семянку заполняет ядро, которое не срастается с оболочкой. Оболочка плода сверху покрыта эпидермисом, окрашенным в белый, серый, черный, черно-фиолетовый, коричневый или другие цвета.

Растения подсолнечника холодо- и засухоустойчивые, семена начинают прорастать при температуре +3-4 °С. Всходы хорошо выдерживают заморозки до -5 °С. Оптимальная температура +20-30 °С, а температура выше 30 °С отрицательно влияет на рост и развитие.

Потребность в воде у подсолнечника большая. На создание 1 т семян расходуется 1200-1800 т воды. Он любит свет. Лучшими почвами для него являются различные типы черноземов, каштановые и серые лесные почвы, а непригодными - песчаные, засоленные и очень кислые почвы.

Подсолнечник потребляет из почвы большое количество питательных веществ, на формирование 1 т семян расходуется 40-60 кг азота, 16-25 кг фосфора и 80-120 кг калия. Основное количество питательных веществ поступает в растение в первый период вегетации - до цветения. Однако и после цветения потребность в питательных веществах не уменьшается.

У подсолнечника различают четыре периода (I-IV) и тринадцать фаз (1-13) вегетации, которые отражают характерные особенности его роста и развития.

I. Проращание семян – появление всходов

1. Проращание семян
2. Появление всходов

II. Появление всходов – образование корзинки (бутонизация)

3. Первая пара настоящих листьев
4. Вторая пара настоящих листьев
5. 5-13-й лист
6. Образование корзинки (начало бутонизации)

III. Бутонизация – цветение

7. Интенсивный рост растения
8. Начало цветения

IV. Цветение – созревание

9. Цветение
10. Рост семян
11. Налив семян
12. Созревание (физиологическая спелость)
13. Полное созревание (хозяйственная спелость)

Продолжительность вегетационного периода подсолнечника в значительной мере зависит от условий выращивания и колеблется - от 80 до 120 и более суток [1, 5].

1.2. Почвенно-климатические условия

Почвы опытного участка Сибирской опытной станции ВНИИМК - чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый, средняя мощность гумусового горизонта 43 см, почвенная реакция рН 6,75, с увеличением глубины отмечается подщелачивание рН 8,45. Это богатые гумусом почвы, не имеющие признаков переувлажнения (глубина залегания грунтовых вод более шести метров), сформировавшиеся под влиянием многолетней травянистой растительности. Обеспеченность подвижными формами фосфора (20 мг/100 г почвы) - высокая, калия (34 мг/100 г почвы) очень высокая [3].

Западная Сибирь характеризуется резко выраженным континентальным климатом: продолжительной и суровой зимой, коротким, но жарким летом, резким колебанием температур.

Погодные условия 2020 года в период вегетации подсолнечника в условиях южной лесостепи Омской области в целом были достаточно благоприятными для его роста и развития.

Погода первой половины вегетационного периода подсолнечника была преимущественно теплой с превышением среднесезонной температуры воздуха на 2-3 °С в мае и 2-5 °С в июне, стояли жаркие дни без осадков, наблюдался недостаток влаги. Несмотря на это удалось вовремя убрать посевы этой культуры и получить хороший урожай высококачественных семян.

2. Материал и методы

2.1. Схема опыта

В опыте изучались сорта и гибриды подсолнечника, созданные на Сибирской опытной станции ВНИИМК. Опыт был заложен по методике, разработанной во ВНИИМК для подсолнечника [4]. Все делянки размещались на одном ярусе. Делянки 6-и рядковые, схема посева растений: 70 x 35 см (70 см - расстояние между рядами, 35 см – расстояние между растениями в ряду). Соответствовали 40 тыс.шт/га, 70 x 70 соответствовало 20 тыс.шт/га, а 70 x 35 по 2 растениям в гнезде, через гнезда соответствовало 60 тыс.шт./га. Общая площадь делянки 21 кв. м (4,2 м x 5 м), учетная - 12,6 кв. м (2,8 м x 4,5 м). Размещение делянок – систематическое. Повторность 3-х кратная. Срок посева – 15 мая. Число делянок: 27 Подсолнечник возделывали по адаптивной технологии, разработанной в Сибирской опытной станции ВНИИМК для условий Омской области.

Сорта - варианты

1-9 - I повторность;

10-18 - II повторность;

19-27 - III повторность;

Схематическое расположение опыта:

Сорта	Норма высева, тыс. шт./га	Повторность		
		I	II	III
Иртыш	20	1	10	19
	40	2	11	20
	60	3	12	21
Баловень	20	4	13	22
	40	5	14	23
	60	6	15	24
Авангард	20	7	16	25
	40	8	17	26
	60	9	18	27

2.2. Методика исследований

В опыте проводили необходимые для сравнения и оценки полевые учеты:

1. В течение вегетации вели фенологические наблюдения, в ходе которых отмечали даты: всходы (75%) растений; цветение (75%); физиологическое созревание (75%);

2. Биометрические измерения 20 растений каждой делянки (высота растений, диаметр корзинки).

Уборку осуществляли при достижении семян хозяйственной спелости, когда у 90% растений корзинки желто-бурые, бурые и сухие с влажностью семян не более 12-14%. Скашивание растений селекционных питомников проведено вручную (серпом) по деланочно, урожай обмолочен на селекционной молотилке МСУ-1.

В лабораторных условиях определяли влажность и масличность семян с использованием ЯМР-анализатора «АМВ-1006». Натуру семян (вес одного литра семян, выраженный в граммах) определяли прибором, называемым пуркой.

1) Урожайность семян:

$$У, т/га = \frac{\text{Вес деланки (кг)} \times \text{Коэффициент влажности} \times \text{Чистоту семян}}{S \text{ деланки}}$$

2) Сбора масла рассчитывали по формуле:

$$СМ = \frac{У \times М \times (100 - 10)}{100},$$

где СМ - сбор масла, кг/га;

У - урожайность семян, т/га;

М – масличность семян, %;

(100%-10%) – пересчет на влажность семян 10% [4].

3. Результаты исследований

Норма высева семян – один из элементов инновационной технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Именно за счет изменения нормы высева, можно регулировать площадь питания растения, а значит поступление света и питательных веществ из почвы. Чем гуще посажены растения, тем меньше будет возможностей у растений проявить свой потенциал и получить максимальную урожайность. Но иногда загущивание посевов благоприятно для роста и развития культуры.

3.1. Влияние нормы высева семян подсолнечника на вегетационный период

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что продолжительность вегетационного периода у изучаемых сортов и гибрида значительно изменялась от нормы высева семян. Вегетационный период у сортов оказался в целом короче, чем у гибрида. Самый короткий вегетационный период наблюдался у сорта Иртыш (88 суток) при норме высева 60 тыс.шт./га. Самый продолжительный период вегетации у сорта Баловень при норме высева 20 тыс.шт./га (94 суток). У гибрида Авангард период вегетации составил 96 -98 суток (табл.1).

Таблица 1 - Фенологические наблюдения и биометрические измерения сортов и гибрида подсолнечника

Сорт, гибрид	Норма высева, тыс. шт./га	Вегетационный период, сутки		Высота растений, см	Диаметр корзинок, см
		всходы-75% цветение	всходы-физиолог. созревание		
Иртыш	20	51	90	127	24
	40	52	89	122	22
	60	52	88	120	18
Баловень	20	57	94	122	38
	40	59	93	119	35
	60	60	93	120	31
Авангард	20	54	96	134	20
	40	58	97	130	20
	60	56	98	128	18

Высота растений у сортов колебалась от 120 до 127, у гибрида 128-134 см. Причем самые высокие растения наблюдались при изреженной норме высева (20 тыс.шт./га). Самым низкорослым оказался сорт Баловень при всех

изучаемых нормах высева семян с высотой растений 119 и 122 см соответственно. Самый высокорослый – гибрид Авангард (128-134 см. Диаметр корзинки растений у сортов и гибрида в опыте колебался от 20 до 38 см. Большие по диаметру корзинки отмечены у крупноплодного сорта Баловень (38-31 см), а наименьшие у гибрида Авангард (18-20 см).

3.2. Влияние нормы высева семян подсолнечника на урожайность

У изучаемых сортов и гибрида показатели продуктивности семян в зависимости от нормы высева семян сильно отличались. Самые высокие данные отмечены у сорта Иртыш при норме высева 40 тыс.шт (2,48 т/га), а у сорта Баловень 20 тыс.шт./га (2,74 т/га). У гибрида Авангард максимальная урожайность при норме высева 40-60 тыс.шт./га (табл.2).

Таблица 2 – Продуктивность сортов и гибрида подсолнечника

Сорт	Норма высева семян, тыс.шт./га	Урожайность семян, т/га	Сбор масла кг/га
Иртыш	20	2,22	1105
	40	2,48	1214
	60	2,30	1089
Баловень	20	2,74	1272
	40	2,50	1143
	60	2,14	967
Авангард	20	2,44	1052
	40	2,76	1001
	60	2,73	1155

Сбор масла на всех изучаемых вариантах был более 1000 кг, кроме варианта у сорта Баловень при норме высева 60 тыс.шт./га. Самый высокий сбор масла отмечен у сорта Баловень при норме высева 20 тыс.шт/га и у сорта Иртыш при норме высева 40 тыс.шт./га.

3.3. Влияние нормы высева семян подсолнечника на основные качества семян

Масса 1000 семян - важнейший показатель качества семян подсолнечника. У сортов этот показатель оказался в целом выше, чем у гибрида. Масса 1000 семян у крупноплодного сорта Баловень колебалась от 83,6 до 79,6 г, а у гибрида от 44,1 до 58,4 г.

**Таблица 3 – Характеристика семян сортов
и гибридов подсолнечника**

Сорт	Норма высе- ва семян, тыс.шт./га	Масса 1000 семян, г	Натура (объемная масса семян), г/л	Масличность семян, %
Иртыш	20	60,9	437	55,3
	40	59,3	439	54,4
	60	58,7	472	52,6
Баловень	20	83,6	388	51,6
	40	80,1	374	50,8
	60	79,6	352	50,2
Авангард	20	58,4	480	47,9
	40	50,0	472	45,6
	60	44,1	482	47,0

Натура семян, характеризующая их выполненность и тяжеловесность, в опыте колебалась от 352 г/л (сорт Баловень) до 482 г/л (гибрид Авангард).

У всех изучаемых сортов и гибрида масличность семян составила более 45%. Самая высокая масличность - у сорта Иртыш (55,3-52,6%), а самая низкая у гибрида (47,9-45,6%).

Выводы:

1. В 2020 году самый короткий вегетационный период среди сортов наблюдался у Иртыша (88 суток), при норме высева 60 тыс.шт./га. Самый продолжительный период вегетации у сорта Баловень при норме высева 20 тыс.шт./га (94 суток). У гибрида Авангард период вегетации составил 96-98 суток.
2. Низкорослым оказался сорт Баловень при всех изучаемых нормах высева семян с высотой растений 119 и 122 см соответственно. Самый высокорослый – гибрид Авангард (128-134 см).
3. Диаметр корзинки растений у сортов и гибрида в опыте колебался от 20 до 38 см. Большие по диаметру корзинки отмечены у крупноплодного сорта Баловень (38-31 см), а наименьшие у гибрида Авангард (18-20 см)
4. Показатель масса 1000 семян у сортов оказался в целом выше, чем у гибрида. Масса 1000 семян у крупноплодного сорта Баловень колебалась от 83,6 до 79,6 г, а у гибрида от 44,1 до 58,4 г.
5. Самая высокая масличность - у сорта Иртыш (55,3%), а самая низкая - у гибрида (45,6%).
6. Сбор масла на всех изучаемых вариантах был более 1000 кг, кроме варианта у сорта Баловень при норме высева 60 тыс.шт./га. Самый высокий сбор масла отмечен у сорта Баловень при норме высева 20 тыс.шт/га и у сорта Иртыш при норме высева 40 тыс.шт./га.
7. Из всех изучаемых сортов и гибрида самая высокая урожайность семян у сорта Иртыш при норме высева 40 тыс.шт (2,48 т/га), а у сорта Баловень 20 тыс.шт./га (2,74 т/га). У гибрида Авангард максимальная урожайность при норме высева 40-60 тыс.шт./га.

Рекомендации

В условиях южной лесостепной зоны Омской области давно себя зарекомендовал и продолжает показывать высокие масличность семян, урожайность и сбор масла скороспелый сорт селекции Сибирской опытной станции ВНИИМК – Иртыш. Для получения максимального урожая семян его необходимо высевать с нормой высева 40-60 тыс.шт/га. Для получения качественного сырья кондитерской промышленности необходимо возделывать сорт сибирской селекции Баловень при норме высева 20 тыс.шт/га. При этой норме получают самые крупные семена.

Заключение

Проведенное в 2020 году изучение сортов и гибрида подсолнечника по основным хозяйственно ценным показателям позволило оценить и выявить наиболее практичные для сельскохозяйственного производства нормы высева семян.

Список литературы

1. Лошкомойников И.А. Рекомендации по возделыванию подсолнечника в Омской области / И.А. Лошкомойников, А.Н. Пузиков, Ю.Н. Суворова и др. – Исилькуль, 2019. – 56 с.
2. Луконец В.М. Научное обеспечение производства масличных культур в России. – Краснодар. – 2006. – 100 с.
3. Внутрихозяйственная оценка земель Сибирской опытной станции масличных культур Исилькульского района Омской области. – Омск: кн. изд-во. – 1987. – 40 с.
4. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами /Под общ. ред. В.М. Луконец – Краснодар, 2007. – 112 с.
5. Пустовойт В.С. Избранные труды. – М.: Агропромиздат, 1990. – 367 с.
6. Никитчин Д.И. Подсолнечник: биохимия, селекция, возделывание /Д.И. Никитчин, Б.К. Литовченко, А.А. Коханий [и др.]. – г. Пологи, Запорожская обл., 2002. – С. 163-167.

Приложения



Рис.1 Подсолнечник фаза образование корзинок (начало бутонизации) 25.06.2020г.



Рис.2 Влияние нормы высева на рост и развитие подсолнечника 10 август 2020г.



Рис.3 Вместе с Научным сотрудником Кузнецовой Г.Н. на поле подсолнечника 03.07. 2020г



Рис.4 Самый высокорослый – гибрид Авангард 15.07 2020г.



Рис. 5 Биометрические измерения растений подсолнечника 08.07 2020 г



Рис. 6 Подсолнечник крупноплодного сорта Баловень 31.09. 2020г.

