

УДК 638.559 : 633.854.78

UDC 638.559 : 633.854.78

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (биологические науки, сельскохозяйственные науки)

4.1.2. Plant Breeding, Seed Production and Biotechnology (Biological Sciences, Agricultural Sciences)

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН КОНДИТЕРСКОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА СОРТА МАРТИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ УБОРКИ

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF CONFECTIONERY SUNFLOWER SEEDS OF THE MARTIN VARIETY DEPENDING ON THE HARVESTING TIME

Савырина Анна Сергеевна
соискатель КубГАУ,
старший научный сотрудник
savyrina@bk.ru

Savyrina Anna Sergeevna
Applicant of KubSAU,
Senior Research Fellow
savyrina@bk.ru

Саакян Артур Тигранович
к.с.-х.н., генеральный директор
saakuan-artur1@rambler.ru
ООО «ССП Генофонд», 352014
Краснодарский край, Кущевский район,
хутор Гослесопитомник, ул. Западная. 2

Saakyan Artur Tigranovich,
Cand.Agr.Sci., General Director
saakuan-artur1@rambler.ru
“SSP Genofond” LLC, 352014
Krasnodar region, Kushchevsky district,
Goslesopitomnik, ul.Zapadnaya, 2

Зеленский Григорий Леонидович
д.с.-х.н, профессор
SPIN-код: 5195-7441, AuthorID: 144278
<https://orcid.org/0000-0002-7340-8432>
Scopus AuthorID: 57195619298
zelensky08@mail.ru
Кубанский государственный аграрный
университет имени И.Т. Трубилина,
350044, Россия, Краснодар, Калинина 13

Zelensky Grigory Leonidovich
Dr.Sci.Agr., Professor
RSCI SPIN-code: 5195-7441, AuthorID: 144278
<https://orcid.org/0000-0002-7340-8432>
Scopus AuthorID: 57195619298
zelensky08@mail.ru
Kuban State Agrarian University named after
I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Крупноплодные сорта подсолнечника, созданные в России, по сравнению с зарубежными, имеют несколько меньшие размеры семян, повышенную масличность (до 45-48 %), уменьшенную лужистость (до 25-30 %) и высокую адаптивность к местным условиям. Созданный селекционерами фирмы «ССП Генофонд» сорт кондитерского подсолнечника «Мартин» относится к группе среднеспелых (92-94 дня), с масличностью абсолютно сухих семян 42-43 %, лужистостью 30-32 %, массой 1000 семян 140-150 г. В полевом опыте 2021-2023 гг. изучена реакция растений сорта Мартин на сроки уборки. Срезку корзинок проводили вручную в шесть сроков, через каждые 5 дней, начиная с 25 дня после массового цветения. Определяли влажность семян весовым методом. Срезанные корзинки нанизывали на стебель и оставляли сушиться. Обмолачивали корзинки через 5 дней после срезки в 6-м варианте. Анализ показал, что растения сорта Мартин положительно реагируют на осадки, выпадающие в июле-августе. При этом повышается урожайность, масса 1000 семян и их объемная масса. При проращивании семян через 30, 60 и 90 дней после уборки установлено, что послеуборочное дозревание выравнивает изначальные различия по всхожести

Large-seed sunflower varieties created in Russia, compared to foreign ones, have slightly smaller achenes, increased oil content (up to 45-48%), reduced husk content (up to 25-30%) and high adaptability to local conditions. The confectionery sunflower variety "Martin", created by breeders of the SSP "Genofond" company, belongs to the group of mid-season (92-94 days) varieties, with an oil content of absolutely dry achenes of 42-43%, husk content of 30-32%, and the weight of 1000 seeds is 140-150 g. In a field experiment in 2021-2023, the reaction of sunflower variety Martin to harvesting times was studied. The heads were cut manually at six times, every 5 days, starting from the 25th day after mass flowering. The moisture content of the achenes was determined by the weight method. The cut heads were strung on a stem and left to dry. The baskets were threshed 5 days after cutting the 6th variant. The analysis showed that the plants of sunflower variety Martin respond positively to precipitation in July-August. At the same time, the yield, the weight of 1000 seeds and their volumetric mass increase. When germinating seeds 30, 60 and 90 days after harvesting, it was found that post-harvest ripening evens out the initial differences in germination

Ключевые слова: КОНДИТЕРСКИЙ ПОДСОЛНЕЧНИК, СОРТ МАРТИН, УРОЖАЙНОСТЬ, СРОКИ УБОРКИ, ПОСЛЕУБОРОЧНОЕ ДОЗРЕВАНИЕ, ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН

Keywords: CONFECTIONERY SUNFLOWER, MARTIN VARIETY, PRODUCTIVITY, HARVESTING TIMING, POST-HARVEST RIPENING, SEED GERMINATION

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-201-008>

Подсолнечник *Helianthus annuus* L. является одной из ведущих масличных культур в мировом земледелии. Он выращивается в 60 странах на площади более 23 млн га [2]. В Российской Федерации подсолнечник занимает площадь около 10 млн га, из которых почти 1 млн га – кондитерский подсолнечник [4].

Растение подсолнечника, завезенное во времена Колумба (16 век) в Европу, затем и в Россию (18 век), прошло большой эволюционный путь и превратилось из дикорастущей формы в культурное, сначала декоративное, а потом сельскохозяйственное. Подсолнечник выращивали на огородах и употребляли поджаренные семена в пищу, как лакомство. После того, как в 1829 г. крестьянин Д.С. Бокарев смог выжать из семян пищевое масло, подсолнечник быстро распространился на полях российских губерний как масличная культура. Благодаря народной селекции были созданы разнотипные сорта подсолнечника, адаптированные к условиям выращивания: «зеленка», «фуксинка», «пузанок».

Научную селекционную работу с подсолнечником в России начали в первое 10-летие XX в. Б.К. Енкен в Харькове, Е.М. Плачек в Саратове и В.С. Пустовойт в Екатеринодаре. Они использовали высеваемые сорта народной селекции в качестве первичного исходного материала.

В.С. Пустовойту удалось селекционным путем преодолеть биологический порог масличности подсолнечника 33 %, создав в 1926 г. сорт Круглик А-41 с масличностью семян 36,5 %. В последующие годы он смог довести показатель масличности семян до 60 % в сорте Передовик. Благодаря селекционным достижениям академика В.С. Пустовойта Российская

<http://ej.kubagro.ru/2024/07/pdf/08.pdf>

Федерация (в частности ВНИИМК) является признанным в мире вторичным центром происхождения подсолнечника масличного.

Схема селекции подсолнечника, разработанная В.С. Пустовойтом, включена в учебники по подготовке специалистов агрономических специальностей [5].

Наряду с получением масла, подсолнечник популярен у населения в виде поджаренных семечек.

С 1993 г. селекционер С.Г. Бородиным создан сорт подсолнечника кондитерского назначения «СПК». В последующие годы во ВНИИМКе создали еще несколько сортов такого типа [1]. Эти сорта обеспечили производство и поставку в торговые сети страны нового продукта – жареные семечки в пакетах, которые пользуются большим спросом у покупателей.

Кондитерский подсолнечник популярен во многих странах мира, где его выращивают на значительных площадях [2].

Учитывая растущую востребованность кондитерского подсолнечника в нашей стране, на Кубани ряд частных фирм начали размножение таких сортов. Так, в фирме «Мартин» ведется селекция сортов кондитерского подсолнечника, их семеноводство и разработка элементов агротехники. Созданный здесь среднеспелый сорт «Мартин» внесен в Госреестр РФ и допущен к использованию в производстве с 2018 г.

Цель исследований. Изучить реакцию кондитерского подсолнечника сорта Мартин на сроки уборки, при выращивании в разные по погодным условиям годы. Установить изменение всхожести его семян при разных сроках послеуборочного дозревания.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований использовали растения кондитерского сорта подсолнечника Мартин.

Сорт создан в селекционно-семеноводческом предприятии «Генофонд» методом индивидуального отбора из сорта Добрыня с оценкой по

потомству и переопылением лучших семей по комплексу хозяйственно ценных признаков (рис.1, 2).

При проведении дегустации семянки шести кондитерских сортов подсолнечника, сорт Мартин оказался наилучшим, получив максимальную оценку – 38 баллов [4].



Рисунок 1 – Подсолнечник кондитерский сорт Мартин

Мартин – лучший сорт подсолнечника для кондитерской промышленности и производства жареных семянки в пакетированном виде.

- Продолжительность вегетационного периода – 92 – 94 дн (среднеспелый)
- Высота растений – 185 – 200 см (среднерослый)
- Коэффициент обрушиваемости семянки – 0,9 – 0,99
- Масличность абс. сухих семянки – 42 – 43 %
- Лузжистость семянки – 31 – 32 %
- Масса 1000 семянки – 140 – 150 гр
- Урожайность – 28 – 32 ц/га



Рисунок 2 – Краткая характеристика сорта Мартин

Полевые опыты по изучению кондитерского подсолнечника сорта Мартин закладывались в 2021-2023 гг. на полях ООО «Золотой Колос» в станице Сергиевская Кореновского района Краснодарского края по технологии, принятой в предприятии. При посеве использовали селекционную сеялку австрийской компании Wintersteiger. Делянка 4-рядная, по 42 растения в каждом рядке, повторность 3-х кратная. Посевная площадь опытных делянок составляла 56 м², а учетная – 28 м².

В течение вегетации растений проводили уходные работы и учитывали наступление фенологических фаз подсолнечника.

Перед уборкой измеряли высоту растений и диаметр корзинок. Уборку проводили вручную, в 6 сроков, через каждые 5 дней, начиная с 25-го дня после массового цветения. Корзинки срезали и насаживали их на стель для высыхания. При этом сразу же определяли влажность семян, используя весовой метод.

Через 5 дней после срезки в последнем варианте проводили обмолот всех срезанных корзинок по вариантам опыта. Семена очищали от примесей, определяли влажность и ссыпали в полотняные мешочки. Часть семян использовали для оценки их качества, а остальные помещали в склад для послеуборочного дозревания.

Хранящиеся семена сорта Мартин проверяли на всхожесть через 30, 60 и 90 дней после уборки, проращивая семена в увлажненных рулонах при температуре 25 °С [3].

Результаты исследований.

Подсолнечник – культура теплолюбивая. При 20 °С всходы появляются на 7–8-й день после посева. Учитывая погодные условия в зоне проведения экспериментов (рис. 1, 2), закладку опытов проводили в мае, когда почва хорошо прогрелась.

В 2021 г. май был достаточно теплым и влажным. Выпадающие осадки в начале месяца сдерживали посевные работы, поэтому посев провели 16 мая. В 2022 г. опыт заложили 1 мая, а в 2023 г. – 15 мая.

Все три года в мае и июне была теплая погода с достаточным количеством осадков. Поэтому от всходов до образования корзинок сорт Мартин рос в комфортных условиях, формируя хорошо развитые растения.

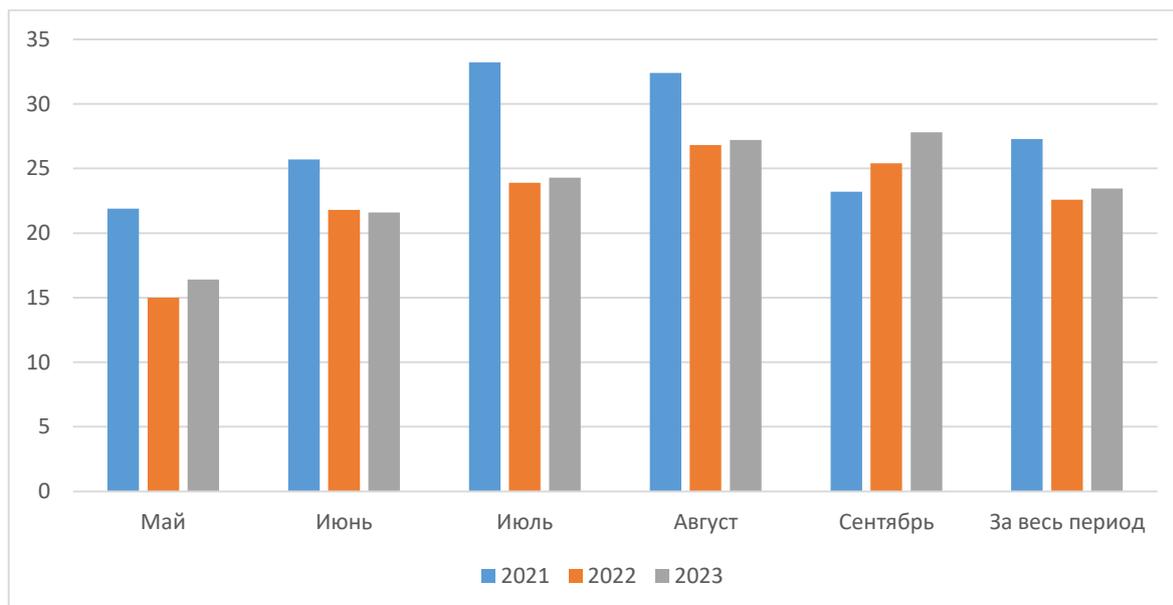


Рисунок 3 – Среднесуточная температура воздуха, °С, метеостанция города Кореновск, 2021-2023 гг.

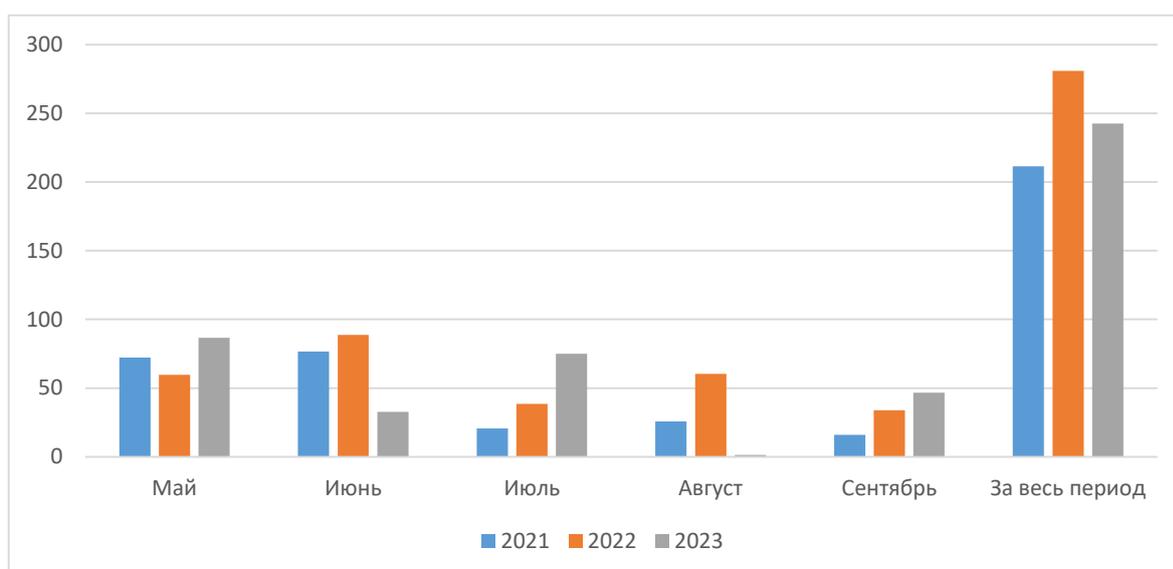


Рисунок 4 – Количество осадков (мм) в период проведения исследований, метеостанция города Кореновск, 2021-2023 гг.

Об этом свидетельствует их высота и диаметр корзинок. Они практически соответствовали параметрам сорта, которые получали в период его создания (табл.1).

В последующий период (июль-август) погодные условия по годам значительно различались. Это сразу же отразилось не только на развитии растений подсолнечника, но и урожайности.

Таблица 1 – Урожайность подсолнечника кондитерского сорта Мартин в зависимости от сроков уборки, 2021-2023 гг.

Дата уборки	Высота растений, см	Диаметр корзинки, см	Урожайность, т/га
2021 г.			
13 августа	210,0	21,0	1,66
18 августа	213,0	21,0	1,79
23 августа	208,0	20,0	1,94
28 августа	212,0	22,0	1,94
2 сентября	211,0	20,0	1,95
11 сентября	209,0	21,0	2,01
Среднее	201,50	20,83	1,882
2022 г.			
11 августа	182,0	31,0	2,20
16 августа	182,0	30,0	2,72
22 августа	185,0	30,0	2,70
26 августа	182,0	30,0	2,51
31 августа	180,0	30,0	2,64
9 сентября	180,0	30,0	2,82
Среднее	181,83	30,17	2,598
2023 г.			
15 августа	208,0	23,0	2,86
20 августа	202,0	23,0	2,94
25 августа	202,0	23,0	3,13
30 августа	202,0	22,0	2,94
4 сентября	197,0	21,5	2,90
14 сентября	188,0	20,5	3,11
Среднее	199,83	22,17	2,980

Из таблицы 1 видно, что в 2021 г. урожайность сорта Мартин в среднем составила 1,882 т/га и варьировала по вариантам опыта от 1,66 т/га в первый срок срезки корзинок до 2,01 т/га – в последний. В 2022 г. за эти два месяца выпало на 52,4 мм больше, чем в 2021 г. и урожайность оказа-

лась значительно выше – 2,598 т/га в среднем по опыту, с колебаниями по вариантам от 2,20 до 2,82 т/га. В 2023 г. средняя урожайность сорта была еще выше – 2,980 т/га и варьировала по вариантам от 2,86 до 3,13 т/га. Это произошло видимо потому, что в июле, когда у подсолнечника активно формировались растения, выпало 75,1 мм осадков.

Наблюдения за подсолнечником показали, что решающим фактором для роста и развития растений является обеспеченность влагой по фазам вегетации. Так, в июле 2021 г. выпало лишь 20,7 мм осадков, а в августе – 25,7 мм. При этом среднесуточная температура воздуха была выше 30 °С.

Это отрицательно подействовало на развитие семян и их налив. Масса 1000 семян сорта Мартин в 2021 г. не достигала даже 90 г и оказалась на 51,5 г меньше, чем в обеспеченным влагой 2022 г. (см рис. 4), когда в июле выпало 38,4 мм, а в августе 60,4 мм.

В 2022 г. при комфортном в этот период для подсолнечника температурном режиме (23,9-26,8 °С) (см. рис. 3) сформировались семена с высокой массой 1000 шт. (до 146,0 г) (табл. 2).

Таблица 2 – Качество семян подсолнечника кондитерского сорта Мартин при разных сроках уборки, 2021-2023 гг.

Дата срезки корзинок	Масса 1000 семян, г	Объемная масса, г/л	Лузжистость, %	Масличность, %
2021 г.				
13 августа	72,6	206,3	38,3	35,3
18 августа	79,3	225,3	34,9	38,6
23 августа	87,5	239,7	34,6	39,7
28 августа	88,4	243,2	34,1	40,3
2 сентября	88,3	251,0	33,8	40,2
11 сентября	88,5	245,8	33,7	40,1
Среднее	84,10	235,22	34,90	39,03
2022 г.				
11 августа	121,7	209,0	39,1	36,1
16 августа	129,8	233,0	35,9	38,9
22 августа	133,7	251,0	32,7	40,6
26 августа	139,4	251,0	34,5	40,1
31 августа	146,0	264,0	33,7	39,9
9 сентября	143,0	271,0	33,9	39,5
Среднее	135,60	246,50	34,97	39,18
2023 г.				
15 августа	91,4	260,4	37,1	38,1
20 августа	93,4	281,4	34,4	38,7
25 августа	98,3	251,3	34,3	39,0
30 августа	96,1	290,7	33,2	39,7
4 сентября	98,2	292,7	33,2	39,9
14 сентября	98,5	293,8	33,5	39,4
Среднее	95,98	278,38	34,28	39,13

В 2023 г. в июле выпало 75,1 мм, в августе только 1,4 мм. И это отрицательно сказалось на массе 1000 семян, хотя и в меньшей степени, чем в 2021 г.

Объемная масса семян (г/л), судя по данным таблицы 2, в меньшей степени зависела от погодных условий, нежели от сроков срезки корзинок.

Независимо от года исследований в первый срок срезки (через 25 дней после массового цветения) показатель объемной массы семян был минимальным и уступал от 33,4 г/л в 2023 г. до 62 г/л в 2022 г. показателю в оптимальный срок уборки.

Лузжистость и масличность семян подсолнечника достаточно консервативные сортовые признаки. Они мало изменялись в зависимости от погодных условий по годам исследований.

Уборочная влажность семян подсолнечника имеет важное значение для последующего их сохранности. Согласно ГОСТа Р 52325-2005 при закладке на хранение семена должны иметь влажность не более 10 % [3].

В нашем опыте при уборке корзинок в первый срок влажность семян была достаточно высокой (48,4-53,2 %). Затем она планомерно снижалась и к последнему сроку срезки (через 55 дней после цветения) влажность достигала в 2021 г. 10,3 %, 2022 г. – 8,4 % и в 2023 г. – 6,5 % (табл. 3).

После обмолота и очистки семян подсолнечника влажность их снижалась и при закладке на хранение была на уровне 6,5-7 %.

Для более полной характеристики сорта кондитерского подсолнечника Мартин важно выявить как изменяется всхожесть его семян при разных сроках послеуборочного дозревания. Согласно ГОСТа Р 52325-2005 [3] всхожесть семян категории «Оригинальные» и «Элита» должна быть не ниже 90 %.

Таблица 3 – Влажность семян подсолнечника кондитерского сорта Мартин в зависимости от сроков уборки, 2021-2023 гг.

Год, дата посева	Показатели		
	Дата срезки корзинок	Резка после массового цветения, дней	Влажность семян по срокам уборки, %
2021, 16 мая	13 августа	25	48,4
	18 августа	30	42,2
	23 августа	35	35,5
	28 августа	40	20,8
	2 сентября	45	14,0
	11 сентября	55	10,3
2022, 1 мая	11 августа	25	53,2
	16 августа	30	48,8
	22 августа	35	30,3
	26 августа	40	17,8
	31 августа	45	15,4
	9 сентября	54	8,4
2023, 15 мая	15 августа	25	49,9
	20 августа	30	44,2
	25 августа	35	15,6
	30 августа	40	10,6
	4 сентября	45	8,4
	14 сентября	55	6,5

Учитывая, что в методику по определению всхожести семян подсолнечника внесены некоторые уточнения, то технологию выполнения этой работы приводим в этом разделе. Для закладки опыта использовали листы фильтровальной бумаги 40 x 50 см. Их складывали вдвое и увлажняли, затем отгибали половину увлажнённого листа, а на другую раскладывали семена на расстоянии 2 – 2,5 см от верхнего края листа и внизу на расстоянии 6,5 – 7 см от отогнутой стороны листа, размещая их в шахматном порядке. Каждая проба подсолнечника раскладывается в 2 рулона по 50 шт. Семена накрывали отогнутой половиной листа и сворачивали в рулон (рис. 5).

Эти рулоны с семенами помещали в пластиковые сосуды, которые прикрывали влажным листом фильтровальной бумаги, оставляя небольшое отверстие для вентиляции.

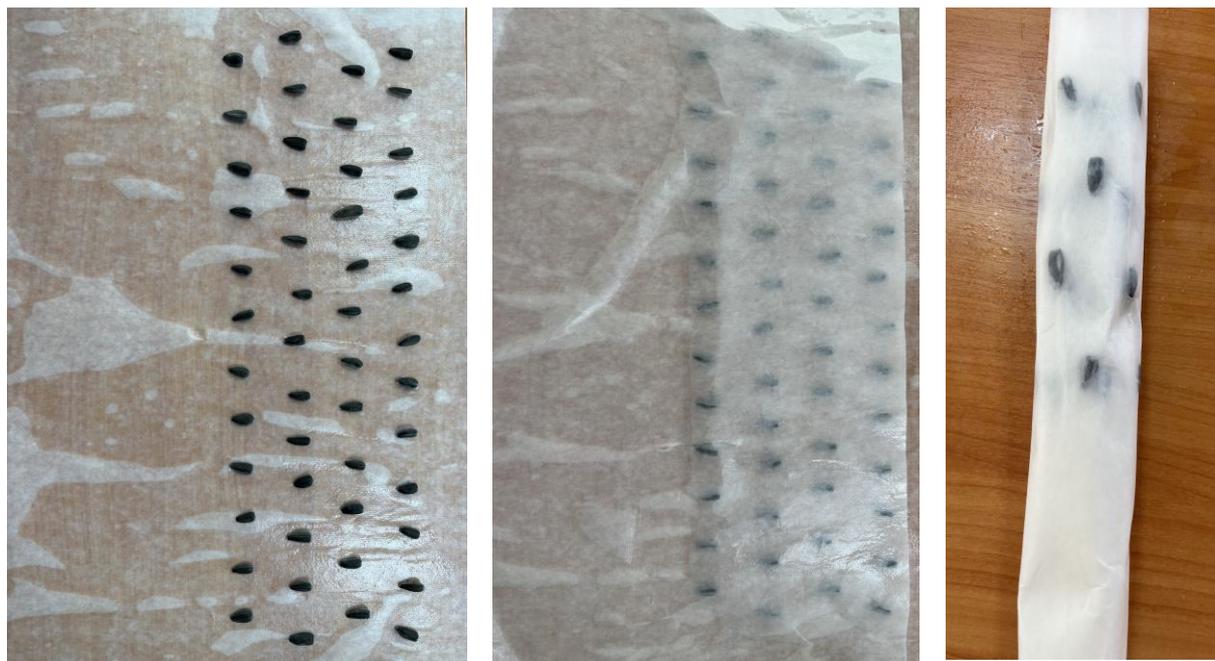


Рисунок 5 – Этапы закладки семян подсолнечника для определения всхожести

Сосуды с рулонами ставили в термостат, где они находились 120 часов при температуре 25 °С. По истечении этого времени сосуды извлекали из термостата, рулоны вынимали и аккуратно разворачивали. Всхожими считаются семена, давшие через 120 часов (5 суток) корешок превышающей длину семянки (рис. 6).



Рисунок 6 – Итог проверки подсолнечника на всхожесть

Установлено, что в процессе хранения подсолнечника в оптимальных условиях происходит послеуборочное дозревание семян и изначальные различия их всхожести постепенно нивелируются (табл. 4).

Таблица 4 – Всхожесть семян подсолнечника сорта Мартин в зависимости от срока послеуборочного дозревания, % (2021-2023 гг.).

Дата срезки корзинок	Срок после закладки на хранение, дней		
	30	60	90
2021 г.			
13 августа	60	78	88
18 августа	72	87	90
23 августа	86	92	94
28 августа	89	93	95
2 сентября	94	95	96
11 сентября	96	96	97
2022 г.			
11 августа	73	83	89
16 августа	78	89	91
22 августа	88	93	94
26 августа	90	95	96
31 августа	94	95	96
9 сентября	96	97	98
2023 г.			
15 августа	68	79	88
20 августа	75	89	90
25 августа	87	93	94
30 августа	89	94	95
4 сентября	92	96	95
14 сентября	96	96	97

Из данных таблицы 4 видно, что 4-й срок срезки корзинок, начиная через 25 суток после массового цветения кондитерского подсолнечника сорта Мартин оказывает значительное влияние на качественные показатели его семян. Через 30 дней послеуборочной отлёжки семян (их дозревания) разница по всхожести между первым и последним сроками уборки достигала по годам 23-36 %. Причем минимальные различия получены в 2022 г., когда из-за высокой обеспеченности влагой у сорта сформировались крупные хорошо развитые семена.

По истечении 60 дней после уборки всхожесть семян повышалась во все три года исследований. В вариантах, начиная с третьего срока уборки,

она достигала уровня требований ГОСТа. После 90 дней послеуборочного дозревания требованиям ГОСТа отвечали все семена, начиная со второго срока уборки, т.е. через 30 дней после массового цветения сорта Мартин.

Выводы. Изучение кондитерского подсолнечника сорта Мартин показало, что его растения положительно реагируют на осадки, выпадающие в период июль-август. При этом повышается урожайность, увеличивается масса 1000 семян и их объемная масса. Лузжистость и масличность семян мало изменялись в годы исследований.

Качество семян напрямую зависит от сроков уборки. Показатель «всхожесть семян» через 30 дней после обмолота корзинок, срезанных через 30 дней после цветения, был на уровне 72-78 %. Тогда как через 90 дней после обмолота корзинок всхожесть семян достигала 90-91 %, что полностью соответствовало требованиям ГОСТа.

Дозревание семян подсолнечника сорта Мартин в течение 60 и особенно 90 дней сглаживало различия по всхожести семян, которые отмечались при разных сроках уборки.

Литература

1. Бородин С.Г. Методом «резервов». Селекция сортов подсолнечника во ВНИИМКе // История научных исследований во ВНИИМКе за 90 лет. – Краснодар, 2003. – С. 13–22.
2. Бочковой А.Д. Кондитерский подсолнечник: происхождение, история введения в культуру, систематика, направления в селекции и особенности технологии возделывания (обзор) / А.Д. Бочковой, В.И. Хатнянский, В.А. Камардин, Д.А. Назаров // Масличные культуры. – 2020. – Вып. 3 (183). – С. 129–146.
3. ГОСТ Р 52325-2005. 4.5.1. Сортовые и посевные качество семян подсолнечника. М.: Стандартинформ, 2009. – С. 9-10.
4. Саакян А.Т. Дегустационный анализ, как инструмент повышения качества продукции кондитерского подсолнечника в процессе селекции и первичного семеноводства / А.Т. Саакян, С.Г. Бородин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – №08(152). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2019/08/pdf/25.pdf>, 0,500 у.п.л. – IDA [article ID]: 1521908025. – DOI : <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-152-024>.
5. Частная селекция полевых культур / под ред. Г.В. Гуляева. – М.: Колос, 1975. – 464 с.

References

1. Borodin S.G. Metodom «rezervoV». Selekcija sortov podsolnechnika vo VNIIMKe // Istoriya nauchnykh issledovanij vo VNIIMKe za 90 let. – Krasnodar, 2003. – S. 13–22.
2. Bochkovej A.D. Konditerskij podsolnechnik: proiskhozhdenie, istoriya vvode-niya v kul'turu, sistematika, napravleniya v selekcii i osobennosti tekhnologii vozde-lyvaniya (obzor) / A.D. Bochkovej, V.I. Khatnyanskij, V.A. Kamardin, D.A. Nazarov // Maslichnye kul'tury. – 2020. – Vyp. 3 (183). – S. 129–146.
3. GOST R 52325-2005. 4.5.1. Sortovye i posevnye kachestvo semyan podsolnech-nika. M.: Standartinform, 2009. – S. 9-10.
4. Saakyan A.T. Degustacionnyj analiz, kak instrument povysheniya kachestva produk-cii konditerskogo podsolnechnika v processe selekcii i pervichnogo semeno-vodstva / A.T. Saakyan, S.G. Borodin // Politematicheskij setevoj ehlektronnyj nauchnyj zhurnal Ku-banskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KuBGAU) [Ehle-ktronnyj resurs]. – Krasnodar: KuBGAU, 2019. – №08(152). – Rezhim do-stupa: <http://ej.kubagro.ru/2019/08/pdf/25.pdf>, 0,500 u.p.l. – IDA [article ID]: 1521908025. – DOI : <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-152-024>.
5. Chastnaya selekcija polevykh kul'tur / pod red. G.V. Gulyaeva. – M.: Kolos, 1975. – 464 s.