

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный аграрный университет»**

**Региональный этап Всероссийского конкурса «Юннат»**

**Номинация конкурса –  
«Лекарственные растения»**

**ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СКОРЦОНЕРЫ ИСПАНСКОЙ В УНПЦ  
«ГОРНАЯ ПОЛЯНА»**

**Работа выполнена:**

Кастерина Арина Олеговна

**Кружок «Открытая биология»**

**Научный руководитель:**

Лебедева Людмила Владимировна,

доцент ФГБОУ ВО Волгоградский  
государственный аграрный

университет

**Волгоград, 2020 г.**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

Введение	3
<b>I.</b> Обзор литературы	4
<b>II.</b> Биологические и ботанические особенности скорцонеры испанской	6
<b>III.</b> Климатические и почвенные ресурсы УНПЦ «Горная поляна»	8
<b>IV.</b> Схема опыта и методика проведения исследований	11
<b>V.</b> Результаты исследования	14
5.1 Определение всхожести посевного материала	14
5.2 Возрастные стадии скорцонеры испанской	14
5.3 Фенологические фазы роста скорцонеры испанской	16
5.4 Структура урожая скорцонеры испанской в зависимости от обработок стимуляторами роста	17
Выводы	21
Библиографический список	22

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в России проявляется тенденция роста потребления населением функциональных продуктов питания, в связи с этим особую актуальность приобретает создание перспективных технологий и ассортимента экологически безопасных продуктов, не только удовлетворяющих физиологические потребности человека в пищевых веществах и энергии, но и обеспечивающих защиту организма в критических ситуациях. В данном ассортименте особую долю занимает пищевая продукция, содержащая инулин и олигофруктозу, которые во всем мире используются как диетические и диабетические продукты питания, пребиотики, структуро- и вкусообразователи [2].

Инулин служит запасным углеводом, самый широко используемый в промышленности пребиотик в мире. Мировой объем производства инулина около 100 тыс. тонн в год. Потребление инулина предотвращает появление кровяных сгустков, снижает уровень холестерина, улучшает углеводный и липидный метаболизм и нормализует уровень сахара в крови больных сахарным диабетом, повышает количество бифидобактерий в кишечнике и снижает количество патогенных бактерий [5].

С ростом потребления функциональных продуктов питания в нашей стране встает острая проблема отсутствия инулинсодержащего сырья и промышленной его переработки для выработки инулина. Сегодня инулин в основном вырабатывают из цикория и топинамбура, но особенности данных культур сдерживают промышленное его производство. Получение новых, в том числе функциональных продуктов на основе нетрадиционных видов растительного сырья, имеющих специфические свойства и химический состав, является перспективным направлением развития пищевой промышленности. Поэтому интродукция нетрадиционных инулинсодержащих овощных культур является весьма актуальной. И к таким культурам относится скорцонера (*Scorzonera hispanica*).

## I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Скорцонера (*Scorzonera hispanica*) как овощное растение стала известна в Западной и Центральной Европе более 250 лет назад, но в России она до сих пор мало распространена. В дореволюционной России, когда скорцонера была уже известна как овощное растение, на её базе пытались создать отрасль шелководства, т.к. её листья – отличный корм для шелкопряда.

Ценность данной культуры – это её корнеплод, мякоть которого белая, плотная и нежная, имеет сладковатый вкус, чем напоминает спаржу, поэтому скорцонере ещё называют зимней (чёрной) спаржей. Корнеплод используют в пищу как в первый год жизни, так и во второй, причём он не деревенеет, когда образует цветонос, а остаётся нежным и сочным. Содержание инулина в корнеплодах превышает в 5–7 раз его содержание в листьях растения и с учётом условий выращивания и сортовых особенностей составляет от 7,90 до 9,14% сырого вещества [4].

В настоящее время всё чаще встаёт вопрос о производстве продуктов с инновационными пищевыми функциональными ингредиентами. Наибольший практический интерес у производителей безопасных и диетических продуктов и фармацевтических препаратов вызывает разработка новых продуктов питания с пробиотическим и пребиотическим действием в симбиозе, особенно инулина.

Инулин – важнейший водорастворимый углевод в растении, натуральный пребиотик, обеспечивающий избирательный рост полезной микрофлоры кишечника, что способствует повышению иммунитета, улучшению усвоения кальция и магния, проявляет антиоксидантное действие [7, 8], снижает уровень сахара в крови и уровень холестерина, риск образования холестериновых бляшек в артериях. Применение инулинсодержащих добавок в практике лечения больных сахарным диабетом 2-го типа позволяет снизить гликемию на 22–24% и дозу лекарственного средства на 25%, что свидетельствует о восстановлении чувствительности тканей к углеводам после приёма инулина [11].

Благодаря специфическому жироподобному вкусу инулин практически не влияет на вкусовые качества пищевых продуктов. Эти перечисленные свойства подтверждены большим количеством серьёзных медицинских исследований [1]. По разным приведённым источникам, ежедневная доза инулина для взрослого человека составляет от 5–8 г [6] до 15–20 г [1].

Формирование сектора по производству инулинсодержащего сырья и технологий производства безопасных продуктов питания является на сегодняшний день одним из актуальных направлений пищевой и фармацевтической промышленности и сельского хозяйства. На данный момент Россия импортирует порошкообразный инулин на предприятия пищевой промышленности для производства детского питания, спредов, шоколада, молочных продуктов. В промышленном секторе мира известны тысячи разнообразных продуктов питания и напитков с содержанием инулина [7]. Мировое производство инулина составляет 100–120 тыс. т в год, и лидерами по производству являются Бельгия, Франция, Китай и Нидерланды, ежегодно растёт спрос на инулинсодержащее сырьё.

Природные полисахариды содержатся в более чем 36000 растениях [6], а полисахариды с более высокой степенью полимеризации – фруктаны содержат более 15% цветковых растений и, как правило, семейства астровые (*Asteraceae*) [7]. В основном в России исследования проводятся по технологии возделывания топинамбура и цикория.

Сдерживающие факторы производства данных культур – это сложная для переработки форма клубней топинамбура, засорение полей культурой, а цикория – присутствие горького привкуса, что требует дополнительных технологических операций при переработке для его удаления [12]. В Волгоградском ГАУ начали изучение скорцонеры испанской.

## II. БОТАНИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СКОРЦОНЕРЫ ИСПАНСКОЙ

Скорцонера испанская (лат. *Scorzonera hispanica*) - вид травянистых растений из рода Скорцонера (лат. *Scorzonera*), семейства Астровые (лат. *Asteraceae*).

Ботаническое описание – многолетнее растение, имеет толстый, мясистый цилиндрический корень. Стебель растения может достигать в высоту 75 см, прямостоячий, обычно густо покрыт листьями. Ветви стебля торчащие.

Листья скорцонеры зеленые или серо-зеленые, в нижней части стебля яйцевидно-ланцетные или продолговато-ланцетные, заострённые, со многими жилками, шероховато-зазубренные, с длинным черешком, полустеблеобъемлющие; средние при основании стеблеобъемлющие, продолговато-ланцетные, верхние шиловидные.

Соцветия представляют собой редкие крупные одиночные корзинки на концах цветоносных ветвей. Обёртка 20-30 мм длиной, листочки её яйцевидно-заострённые, по краям слегка шерстисто-опушённые; язычковые цветки светло-жёлтые, в полтора раза превышающие обёртку.

Семена скорцонеры крупные, 15-20 мм длиной, около 1,5 мм толщиной, ребристые, сероватые. Цветёт скорцонера испанская в мае. Плоды созревают в мае - июне.

Состав: сахараиды, пектиновые вещества, витамины С, В1, В2, Е, РР, микроэлементы, цинк, калий, марганец, фосфор, железо и кальций, а также инсулин, гормон способный регулировать уровень глюкозы в крови. Что особенно важно для людей с заболеванием – сахарный диабет. Употребление черного корня постепенно нормализует уровень сахара в крови. Кроме вышперечисленных веществ скорцонера содержит аспарагин и леулин, вещества, которые нормализуют работу сердца и почек.

Биологические особенности – у скорцонеры корнеплод немного похож на корнеплод моркови с менее выраженной головкой и черной окраской кожицы (она

относительно легко очищается), мякоть беловатая с более ярким (оранжеватым) соком; он может достигать 40 см в длину. Листья ланцетные.

Скорцонера - типичное растение умеренного климата. Это довольно холодо- и морозостойкая культура, при наличии снегового покрова она хорошо зимует в открытом грунте, однако оптимальная температура для роста и развития растений - 18 - 25 °С. Средняя длительность достижения корнеплодами технической спелости - 100 - 120 дней.

Любопытной особенностью скорцонеры является и то, что содержание витамина С при хранении только увеличивается.

### III. КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ПОЧВЕННЫЕ РЕСУРСЫ УНПЦ «ГОРНАЯ ПОЛЯНА»

Климат подзоны светло – каштановых почв в пределах Волгоградской области резко континентальный и характеризуется большой амплитудой колебаний температур в течение года, жарким летом и холодной малоснежной зимой. Абсолютный максимум температуры летом достигает  $+40...+45^{\circ}\text{C}$ , абсолютный минимум зимой  $-36...-41^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая температура воздуха составляет  $+7,5^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность периода с положительной средне – суточной температурой составляет 220 – 245 дней, без морозного периода 160 – 170 дней.

Ветры юго – восточного направления весной и летом приносят сухой жаркий воздух. Часто число наиболее жарких дней со среднесуточной температурой воздуха более  $20^{\circ}\text{C}$  доходит до 80 – 90. В засушливые дни относительная влажность воздуха снижается ниже 30%, в суховейные до 10% и ниже, при этом температура поднимается выше  $20^{\circ}\text{C}$ , скорость ветра при этом может достигать более 5 – 6 м/с.

Заморозки начинаются в конце сентября - в первой декаде октября. Иногда заморозки могут наблюдаться в середине мая, а обычно они прекращаются в конце апреля. Средняя январская температура около  $-10^{\circ}\text{C}$ . Общая продолжительность безморозного периода колеблется от 160 до 170 дней. Максимальная глубина промерзания почвы достигает 0,8 м. В зимний период часто наблюдаются оттепели. Снежный покров, как правило, формируется слабый и неустойчивый. В отдельные годы зимы бывают совершенно бесснежные. В среднем, высота снежного покрова невелика и колеблется по годам от 5 до 20 см.

Годовая амплитуда среднемесячных температур воздуха составляет  $30 - 32^{\circ}\text{C}$  а экстремальные температуры варьируются в пределах  $75 - 85^{\circ}\text{C}$ . Лето жаркое, сухое. Самые жаркие месяцы июль и август, когда температура воздуха в тени достигает в отдельные дни  $40 - 43^{\circ}\text{C}$ .



Типичной фоновой ассоциацией является ромашково-ковыльная типичная растительность. На основном фоне растений располагается сетка чёрной полыни, белой полыни и разнотравы с пыреем.

В целом растительный покров характеризуется низкорослостью.

Опыт производился на светло – каштановых тяжелосуглинистых почвах типичных для опытного поля ВолГАУ УНПЦ «Горная поляна», на участке «Агроэкологического испытания лекарственных растений».

Мощность гумусового горизонта (A+B<sub>1</sub>) составляет 0,31 м.

Горизонт А – от 0 до 0,25 м, каштановый, комковатый, пылеватый, уплотненный, тяжелосуглинистый, густо пронизан корнями. Содержание гумуса 1,54%. Переход к горизонту В<sub>1</sub> заметный. Согласно исследованиям В.И.Филина (1987) в пахотном слое светло – каштановой почвы гуминовые кислоты составляют 20,04 – 24,32% от валового углевода, фульвокислоты – 16,43 – 17,62%. Соотношение С<sub>ГК</sub>: С<sub>ФК</sub> равно 1,23 – 1,42, что свидетельствует об удовлетворительном качестве гумуса.

Горизонт В<sub>1</sub> – от 0,25 до 0,31 м, светло – коричневый, с гумусовыми затеками, глинистый, крупнокомковатый, уплотненный. Корнями растений пронизан средне, переход к горизонту В<sub>2</sub> постепенный.

Горизонт В<sub>2</sub> – от 0,31 до 0,65 м, коричнево – бурый равномерно окрашенный, тяжелосуглинистый с нитками белоглазки. Карбонаты залегают на глубине 48 см. Вскипание от НСІ отмечается на глубине 36 см. Содержание гумуса составляет 1,24%. Корней мало, в нижней части бурно вскипает от соляной кислоты, переход к горизонту С постепенный.

Горизонт С – от 0,65 м и более, светло – бурый (материнская порода), среднесуглинистый, плотный, корни единичные, ярко выраженная белоглазка на глубине 0,70 – 0,90 м.

Почвы бедны органическим веществом и плодородие их убывает вниз по профилю.

Химические состава почв благоприятны для выращивания сельскохозяйственных культур. Сумма поглощенных оснований в пахотном слое составляет 22,46 мг-экв, в горизонте В<sub>2</sub> – 27,62 мг-экв. В составе обменных катионов преобладает кальций – около 80%. Значение рН пахотного горизонта нейтральное и слабощелочное. Обеспеченность почвенного участка минеральным азотом (4,8...1,5 мг/100г почвы) низкая, обменным калием (350 – 400 мг/кг) – повышенная. Почвенный профиль промыт от легкорастворимых солей на значительную глубину.

Основные показатели, характеризующие водно-физические свойства светло – каштановой почвы опытного участка представлены в таблице.

Таблица 1 – Водно-физические свойства почвы опытного участка

Горизонт, м	Плотность сложения почвы, т/м <sup>3</sup>	Плотность твердой фазы почвы, т/м <sup>3</sup>	Общая порозность, %	Наименьшая влагоёмкость, %	Коэффициент заедения, %
0,0 – 0,1	1,31	2,62	50,4	24,3	8,1
0,1 – 0,2	1,35	2,63	48,4	24,6	8,6
0,2 – 0,3	1,41	2,65	47,5	23,8	9,9
0,3 – 0,4	1,46	2,68	45,6	21,9	10,5
0,4 – 0,5	1,46	2,68	45,5	20,8	9,7
0,5 – 0,6	1,49	2,70	44,5	18,9	9,0
0,6 – 0,7	1,50	2,70	45,2	18,4	8,6
0,7 – 0,8	1,51	2,71	44,5	17,8	8,1
0,8 – 0,9	1,52	2,72	44,2	16,9	6,6
0,9 – 1,0	1,52	2,72	44,3	16,7	5,8
0,0 – 1,0	1,45	2,68	46,0	20,4	8,4

Химические характеристики позволяют оценить данные почвы как хорошие для сельскохозяйственного производства, но надо помнить о дефиците гумуса и влаги.

#### IV. СХЕМА ОПЫТА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились на опытном поле ФГОБУ ВО Волгоградский ГАУ УНПЦ «Горная поляна», на участке «Агроэкологического испытания лекарственных растений» в течение вегетационного периода 2019 г.

**Цель исследования:** изучить возможность введения в культуру скорцонеры испанской в условиях светло-каштановых почв УНПЦ «Горная поляна» Волгоградской области.

**Задачи исследования:**

1. Изучить технологию возделывания скорцонеры испанской;
2. Определить возрастные стадии онтогенеза скорцонеры испанской;
3. Провести фенологические наблюдения за ростом и развитием скорцонеры испанской;
4. Изучить влияние стимуляторов роста на формирование корнеплода скорцонеры испанской;
5. Изучить влияние стимуляторов роста на урожайность корнеплодов скорцонеры испанской.

**Схема опыта:**

Вариант 1 – Контроль

Вариант 2 – Регги

Вариант 3 – Богатый-микро комплексный

Вариант 4 – Янтарин

Внекорневую подкормку стимуляторами роста (богатый - микро комплексный, Янтарин, Регги) проводили 1 июня (фаза 3-4 листа) и 7 июля (фаза смыкания рядков). Внесение внекорневой подкормки проводили ручным опрыскивателем ЖУК "ОП-207", 8 л. Расход рабочей жидкости 300 мл/10 м<sup>2</sup>.

***Регламент применения использованных препаратов:***

✓ Богатый - микро комплексный (9 микроэлементов) 0,1л., жидкость. Состав: N-1,6%, Fe-0,4%, Cu-0,12%, B-0,028%, Mn-0,36%, Zn-0,09%, Mg-0,05%, Mo-0,08%, Co-0,016% в хелатной форме;

✓ Биостимулятор растений Янтарин — препарат содержит 0,5% (5 г/л) янтарной кислоты;

✓ Регги — препаративная форма: водорастворимый концентрат. Действующее вещество: Хлормекватхлорид - 750 г/л.

Скорцонера испанская не входит в Государственную Фармакопею РФ и не применяется в официальной медицине, однако его лечебные свойства широко используются в народной медицине.

Высевали скорцонеры 29 апреля 2019 г. в УНПЦ «Горная поляна», на орошаемых светло-каштановых почвах. Сев производили универсальной пневматической сеялкой – Быстрица. Сорт «Солнечная премьера», включен в Госреестр по Российской Федерации. Высевали на орошаемых полях. Орошение проводится методом дождевания. Дождевальная машина барабанного типа "MB 3700" производства BEINLICH. Обработку гербицидами не проводили. Использовали ручную прополку.

***Характеристика сорта «Солнечная премьера»*** – включен в Госреестр по Российской Федерации для садово-огородных участков, приусадебных и мелких фермерских хозяйств. Рекомендуется для использования корнеплодов в кулинарии. Период от полных всходов до уборки корнеплодов 101-120 дней. Возделывается в однолетней культуре (для получения корнеплодов). Розетка листьев вертикальная до полуприподнятой. Лист яйцевидно удлиненной формы, на длинном черешке. Корнеплод цилиндрический, темно-коричневый, длиной 28-31 см, диаметром 26-30 см. Масса корнеплода 60-80 г. Мякоть нежная. Урожайность корнеплодов 1,5-1,8 кг/кв.м.

Опыты закладывались и проводилась в соответствии с требованиями методики полевого опыта Б.А. Доспехова (1965, 1985) в четырёхкратной повторности при систематическом размещении вариантов.

*Для всесторонней оценки результатов на всех вариантах опытов проводились следующие наблюдения и исследования:*

1. Определение всхожести проводили по ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с Изменениями N 1, 2, с Поправкой).

2. Фенологическое наблюдение за ростом и развитием скорцонеры испанской. У скорцонеры испанской первого года жизни отмечали фазы полных всходов, 4-6 листьев, смыкание рядков, цветения, плодоношение.

Возрастные стадии скорцонеры испанской: im – имматурные; v – виргинильные; g1 – генеративные; g2 – средневозрастные генеративные; g3 – старые генеративные; ss – субсенильные (старые вегетативные); s – сенильные.

Начало фазы и стадии отмечалось, когда у 10 % растений отмечено её наступление, а массовое – у 75 %.

3. Учет урожая проводили методом взвешивания сырья с учетной площади каждой делянки.

4. Применение препаратов происходило по инструкциям к ним.

## **V. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **5. 1. Определение всхожести посевного материала**

Определение всхожести проводили по ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с Изменениями N 1, 2, с Поправкой).

Проращивали семена скорцонеры испанской между бумагой (МБ) – семена раскладывали в чашках Петри между слоями увлажненной фильтровальной бумаги: два-три слоя на дне чашки, одним слоем прикрывали семена.

Таблица 2 – Определение всхожести семян скорцонеры испанской

Условия прорастания			Срок определения, сут.		
ложе	температура, °С		освещенность	энергия прорастания	всхожесть
	Постоянная	переменная			
МБ	20	20-30	Т	4	10
				48 %	84 %

Определение энергии прорастания проводили на 4 сутки, она составила 48 %. Всхожесть семян на 10 сутки составила – 84 %. Степень поражения семян плесневыми грибами, слабая (до 5 %).

### **5. 2. Возрастные стадии скорцонеры испанской**

Растения одного календарного возраста могут находиться в разных возрастных состояниях. Возрастное, или онтогенетическое состояние особи – это этап ее онтогенеза, на котором она характеризуется определенными отношениями со средой. Полный онтогенез, или большой жизненный цикл растений, включает все этапы развития особи – от возникновения зародыша до ее смерти или до полного отмирания всех поколений ее вегетативно возникшего потомства.



Рисунок 1 – Возрастные стадии скорцонеры испанской в условиях УНПЦ «Горная поляна» (jm – имматурные; v – виргинильные; g1 – молодые генеративные)

В наших исследованиях определили возрастные стадии скорцонеры испанской в условиях УНПЦ. Были выделены следующие стадии:

- jm (имматурные) – растения имеют признаки и свойства, переходные от ювенильных растений к взрослым вегетативным;
- v (виргинильные) – у взрослых вегетативных растений появляются черты типичной для вида жизненной формы в структуре подземных и наземных органов и строение вегетативного тела принципиально соответствует генеративному состоянию, но репродуктивные органы пока отсутствуют;
- g1 (генеративные) – молодые генеративные растения зацветают; образуют плоды, происходит окончательное формирование взрослых структур.
- фазы: g2 – средневозрастные генеративные; g3 – старые генеративные; ss – субсенильные (старые вегетативные); s – сенильные – наступят на следующий год. Так как эта скорцонера испанская в культуре возделывается как 2-х летняя.

### 5. 3. Фенологические фазы роста скорцонеры испанской

В процессе индивидуального развития растения проходит ряд фенологических фаз. На первом году жизни скорцонеры выделяют следующие фазы: всходы, 4-6 пар настоящих листьев, смыкание листьев в рядках, цветение, плодоношение, наступление технической спелости корнеплодов.

Фаза всходов – начинается с набухания семян и заканчивается появлением всходов. Начало фазы всходов отмечается в день появления 10-15% растений. Полные всходы отмечают в день, когда взошло 75% семян и отчетливо обозначились рядки.

Фаза 4-6 листьев – часто отмечается на практике как наиболее ответственный период по уходу за растениями (междурядная обработка посевов, подкормка минеральными удобрениями, химическая борьба с сорняками, вредителями, болезнями и др.). Время появления 4-6 настоящих листьев отмечается в день образования у 75% растений 4-6 настоящих листьев.

Фаза смыкания листьев в рядках отмечается в тот день, когда крайние листья соседних растений в рядках начинают соприкасаться.

В эту фазу необходимо обеспечить растения достаточным количеством калия. При недостатке его снижается фотосинтез, что ведет к ухудшению формирования корнеплодов и повреждению их грибными заболеваниями.

Фаза роста корнеплода. Корнеплод интенсивно растет лишь после достижения максимального размера листовой поверхности. Фактически урожай скорцонеры создается в последний период вегетации (август - сентябрь), когда идет рост корнеплодов за счет оттока питательных веществ из сформировавшихся листьев.

Осенью корнеплоды продолжают расти, но медленнее. В это время обильный полив и наличие большого количества азота в почве нежелательны. Это задерживает созревание корнеплодов и накопление в них сухих веществ. Биологическая спелость корнеплодов скорцонеры наступает после прекращения их роста и отмирания нижних листьев.

Фаза образования цветоносов. Переход растений к репродуктивному состоянию (образованию цветоносов) происходит обычно на второй год вегетации после высадки семенных корнеплодов в грунт. При раннем севе часть растений может перейти к фазе цветения и впервой год. Сначала растет центральный побег, затем на нем образуются побеги первого и второго порядка, а иногда третьего и четвертого порядков. Все они заканчиваются соцветиями. Созревание семян.



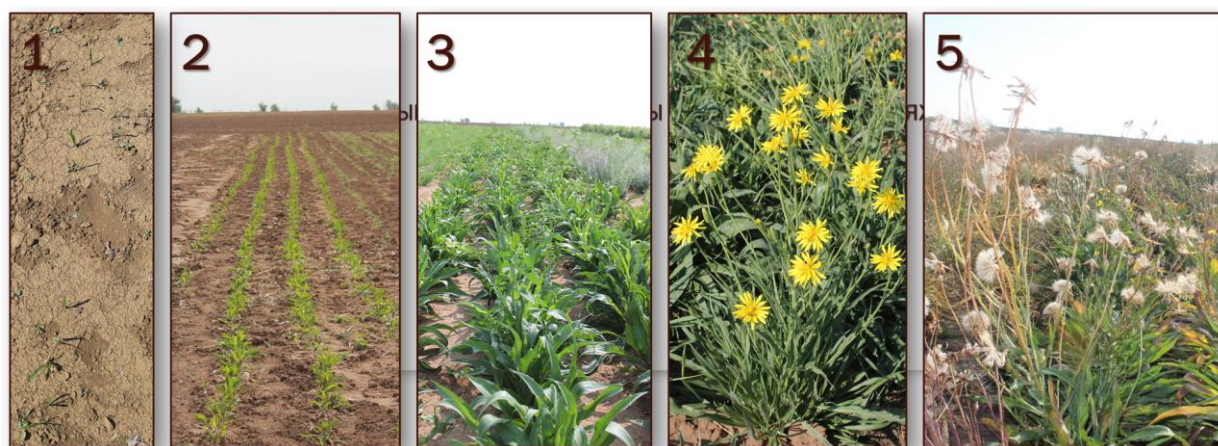


Рисунок 2 – Фенологические фазы скорцонеры испанской в условиях УНПЦ «Горная поляна» (1 – всходы; 2 – 4-6 пар настоящих листьев; 3 – смыкание рядков; 4 – цветение; 5 – плодоношение)

По результатам фенологических наблюдений, период от посева (20 апреля) до полных всходов (16 мая) у скорцонеры составил 18 дней. От всходов до фазы 4-6 пар листьев (8 июня) составил 21 день. Позднее появление всходов и наступление фазу 4-6 листьев объясняется отсутствием влаги. Начало смыкания рядков отмечено 26 июня, что составило 42 дня от начала всходов. Цветные (30 августа) насупило через 107 дней от всходов, но в фазу цветения вступило около 35 % растений. Что характерно для данной культуры, так как массовое закладывание генеративных органов происходит на второй год вегетации. Формирование семян завершилось к 3 – 10 октября, то есть через 141 – 148 дней от всходов.

#### **5. 4. Структура урожая скорцонеры испанской в зависимости от обработок стимуляторами роста**

Внекорневую подкормку стимуляторами роста (богатый - микро комплексный, Янтарин, Регги) проводили 1 июня (фаза 3-4 листа) и 7 июля (фаза смыкания рядков). Внесение внекорневой подкормки проводили ручным опрыскивателем ЖУК "ОП-207", 8 л. Расход рабочей жидкости 300 мл/10 м<sup>2</sup>.

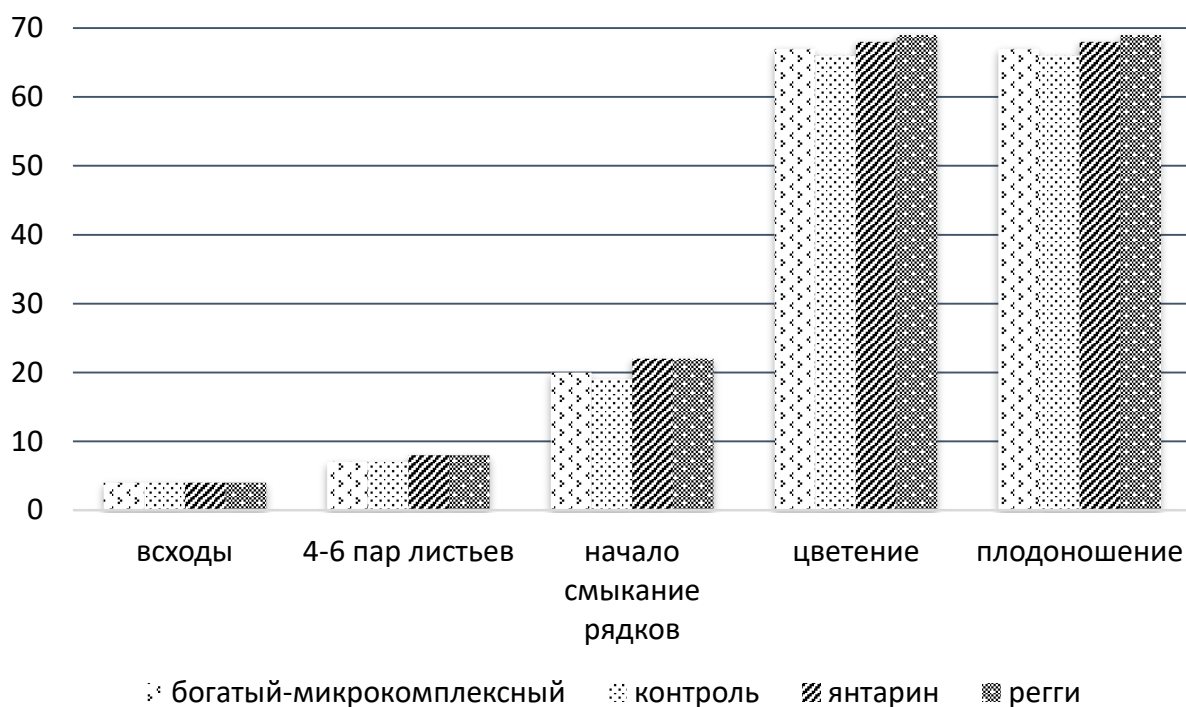


Рисунок 3 – Высота растений скорцонеры испанской по фазам развития, в зависимости от обработок стимуляторами роста, см

В наших исследованиях проводили измерения линейного роста растений скорцонеры испанской по фазам развития. На контрольном варианте высота растений фазу 4-6 листьев составила – 7 см, в фазу начало смыкания рядков – 20 см, цветение – 67 см. Высота растений скорцонеры за вегетационный период к моменту плодоношения составил 67 см.

Двукратная обработка стимуляторами роста способствовала увеличению высоты растений. Так на варианте с обработкой Регги и Янтаринном высота растений к фазе плодоношения составила 68 и 69 см, что на 1 и 2 см выше, чем на контроле, соответственно.

Одним из наиболее важных показателей структуры урожая корнеплодов является их диаметр.

Таблица 3 – Диаметр корнеплода скорцонеры испанской, в зависимости от обработки растений стимуляторами роста

Варианты обработки стимуляторами роста растений	Диаметр корнеплода, мм							Средняя, мм
	0	5	10	15	20	25	30	
Богатый - микро комплексный	1,86	1,89	1,83	1,75	1,45	1,4	1,30	1,64
Контроль	1,71	1,76	1,86	1,66	1,56	0,98	-	1,36
Янтарин	2,12	1,99	1,92	1,78	1,67	1,43	-	1,56
Регги	2,22	2,12	2,08	2,03	1,86	1,72	1,20	1,89

В таблице представлен диаметр корнеплода скорцонеры испанской, в зависимости от обработки растений стимуляторами роста. Из нее видно, что наиболее крупные корнеплоды были сформированы на варианте с обработкой Регги, что на 0,53 мм больше чем на контроле. На вариантах контроль и Янтарин, длина корнеплодов не превысила 25 см.

Урожайность корнеплодов скорцонеры испанской, в зависимости от обработки растений стимуляторами роста, кг/м<sup>2</sup>

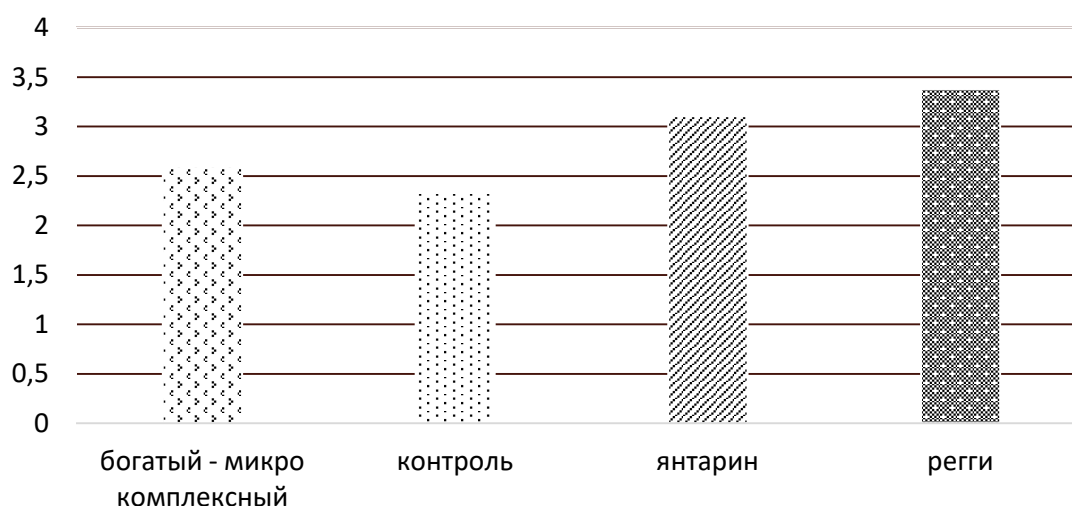


Рисунок 4 – Урожайность корнеплодов скорцонеры испанской, в зависимости от обработки растений стимуляторами роста, кг/м<sup>2</sup>

За 140 дней вегетации скорцонера на светло – каштановых почвах УНПЦ «Горная поляна», в условиях орошения достигла урожая на контроле 2,85 кг/м<sup>2</sup> (средняя за 4 варианта). Наибольшая урожайность на варианте с обработкой Регги

– 3,38 кг/м<sup>2</sup>, что на 31% выше чем на контроле. Обработка Янтаринном способствовала повышению урожая на 2,51 % и препаратом Богатый – микро комплексный на 1,04 %.

## ВЫВОДЫ

Возделывание скорцонеры испанской на орошаемых светло – каштановых почвах УНПЦ «Горная поляна», позволяет в среднем получать урожай 2,9 кг/м<sup>2</sup>. Двукратная подкормка стимуляторами роста позволила увеличить урожай корнеплодов на варианте с обработкой Регги на 31 %, Янтарином на 2,51 % и препаратом Богатый – микро комплексный на 1,04 %, по сравнению с контролем.

Скорцонера испанская обладает комплексом морфометрических, морфологических и фенологических признаков и можно рекомендовать для использования в сельскохозяйственном производстве и для приусадебного возделывания.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Галюк, Н. Г. Переработка инулинсодержащего сырья на инулин и его производные / Н.Г. Гулюк, Н.Д. Лукин, Т.С. Пучкова, Д.М. Пихало // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 8. С. 76–79.
2. Кайшев, В. Г. Рынок инулина в России: возможности развития сырьевой базы и необходимые ресурсы для создания современного отечественного производства / В.Г. Кайшев, Н.Д. Лукин, С.Н. Серегин, А.В. Корниенко // Пищевая промышленность. 2018. №5. С. 8-17.
3. Лесина, С. А. Онтогенез и экология произрастания *Scorzonera glabra* в Челябинской области / С. А. Лесина, Е. В. Коротеева // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 12 (131). С. 204-206.
4. Луковникова, Г. А. Влияние условий выращивания на содержание сухих веществ и углеводный комплекс скорцонеры и овсяного корня / Г.А. Луковникова, Г.Н. Токарева // Научно-технический бюллетень ВИР. 1994. Вып. 233. С. 23–27.
5. Манукян, Л. С. Выделение инулина из различного растительного сырья / Л.С. Манукян В.Т. Кочилян, Н.А. Андресян, К.Б. Афян, А.М. Балаян // Биологический журнал Армении. 2014. №3 (66). С. 71-75.
6. Мещанинец, Н. И. Пребиотики: инулин и олигофруктоза / Н. И. Мещанинец, В. И. Захарченко // Альманах мировой науки. 2016. № 4-1(7). С. 35–36.
7. Оробинская, В. Н. Инулин, левулин и олигофруктоза – пребиотики XXI века / В. Н. Оробинская, О. Н. Писаренко // Перспективы науки. 2015. № 2 (65). С. 18–23.
8. Оробинская, В.Н. Использование инулинсодержащих растений в качестве источника биологически активных соединений антиоксидантного типа / В. Н. Оробинская // Современная наука и инновации. 2016. Вып. 2. С. 87–94.
9. Рыжков, Г. Чернокорень и черный корень - растения разные / Г. Рыжков // Приусадебное хозяйство. - 2012. - № 11. - С. 32. - фот.

10. Сампиев, А. М. Современное состояние и перспективы дальнейшего исследования скорцонеры испанской (обзор) / А. М.Сампиев, М. Р. Хочава, Т. Е. Онбыш, А. И .Шевченко, О. А. Быкова, Ф. М. Хазиева // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2020. Т. 23. № 1. С. 3-8.

11. Скиданова, М. А. Функциональная значимость инулина в продуктах питания / М. А. Скиданова, О. В. Волкова, О. В. Биньковская // Инновационные технологии в науке и образовании. 2016. № 2 (6). С. 240–241.

12. Уфимцева, М.Г. Исследование урожайности, семенной продуктивности и химического состава скорцонеры и сальсифи в Северном Зауралье / М. Г. Уфимцева // Успехи современного естествознания. 2003. № 11. С. 107–109.