

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЦИКОРИЯ КОРНЕВОГО НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Пургина, аспирант

Е.В. Смольский, доктор сельскохозяйственных наук

М.М. Нечаев, кандидат сельскохозяйственных наук

Е.М. Каструба, магистр

ФГБОУ ВО «Брянский Государственный аграрный университет»

Аннотация. Впервые в Брянской области на серых лесных почвах проводились исследования по возделыванию цикория корневого. Почвенно-климатические условия исследованной территории обеспечили урожайность корнеплодов цикория сорта Петровский на уровне 15 т/га, максимальная урожайность 29,63 т/га сформировалась на фоне $N_{120}P_{120}K_{120}$ при этом наибольшая окупаемость 44,7 % минерального удобрения прибавкой урожая достигнута при внесении $N_{90}P_{90}K_{90}$. Использование органических удобрений при выращивании корнеплодов увеличивало рентабельность до 63,6 %, применение возрастающих доз минерального удобрения обуславливало рост рентабельности до 81,4 %.

Ключевые слова: цикорий корневой, минеральные и органические удобрения, урожайность, плодородие почвы, экономическая эффективность.

Одним из наиболее перспективных и инвестиционно привлекательных направлений производственного бизнеса в Российской Федерации на сегодняшний день является сельское хозяйство [1]. Для успешного конкурентного ведения сельскохозяйственного бизнеса необходимо не только постоянно исследовать и совершенствовать технологии возделывания типичных для региона сельскохозяйственных культур, но и постоянно искать новые востребованные культуры в соответствии с изменениями и потребностями как российского, так и мирового рынков.

Одной из востребованных сельскохозяйственных культур в сложившихся обстоятельствах является цикорий корневой. Если раньше высушенные корни этого растения использовали в основном как добавку к кофе, что позволяло удешевить получаемый напиток, то в настоящее время цикорий стал самостоятельным и востребованным продуктом.

Ценность данной культуры во многом обусловлена химическими веществами, содержащимися в ее корнеплодах, как, например: инулин, фруктоза, интибин. Эти и другие вещества определяют широкое применение

цикория в медицине. Кроме того, цикорий является отличным медоносом, а листья, богатые углеводами, могут быть использованы как сочные корма для сельскохозяйственных животных [2, 3].

Однако широкая практическая применимость и экономическая выгода в значительной степени нивелируется трудоемкостью возделывания данной культуры и большой долей ручного труда, прежде всего, на уборке корнеплодов [4].

На сегодняшний день существует дефицит сырья цикория корневого для перерабатывающей пищевой, фармацевтической и других отраслей промышленности, как на внутреннем, так и на мировом рынке. Это является следствием низкой распространенности данной культуры в структуре обрабатываемых сельскохозяйственных площадей, в частности, в Российской Федерации и соответственно отсутствием исследований проблем и особенностей возделывания цикория корневого в условиях регионов развитого сельского хозяйства России [5].

Цель исследований – оценить возможность возделывания цикория корневого на серых лесных почвах Брянской области.

Исследования проводили в 2021–2022 гг. на опытном поле Брянского государственного университета.

Почвенно-агрохимическое обследование опытных участков провели в мае-июне. При отборе объединенных почвенных проб использовался метод маршрутных ходов. Маршрутный ход прокладывался по средней линии каждого элементарного участка. Один объединенный образец состоял из 25–30 индивидуальных, отобранных пробоотборником почвенным тростевым на глубину 0–20 см. Масса объединенной пробы не менее 300 г. Всего отобрано 24 образца почв.

Агрохимический анализ почвенных образцов выполнялся по методикам [6]: 1) кислотность почв по ГОСТ 26483-85 «Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО»; 2) органическое вещество по ГОСТ 26213-91 «Почвы.

Таблица 1. Агрохимические показатели почвенного плодородия почвы опытного участка по вариантам

Вариант	Подвижный фосфор, мг/кг	Подвижный калий, мг/кг	Обменная кислотность, ед.	Органическое вещество, %
1	348,6	244,1	5,03	1,83
2	347,1	221,8	5,24	1,72
3	342,5	195,9	5,14	1,76
4	336,6	208,2	5,12	1,90
5	344,6	252,8	5,02	1,74
6	351,3	218,1	5,00	1,75
Среднее	345,1	223,5	5,09	1,78
V*	1,5	9,6	1,8	3,8

*Примечание: V – коэффициент вариации.

Методы определения органического вещества»; 3) подвижный фосфор и калий по ГОСТ 26207-91 «Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО».

Опыт включал различные варианты: 1. Контроль (без применения удобрения); 2. Внесение 20 т/га навоза; 3. Внесение 40 т/га навоза; 4. Внесение аммиачной селитры N_{50} и диаммофоски $N_{10}P_{60}K_{60}$; 5. Внесение аммиачной селитры N_{80} и диаммофоски $N_{10}P_{90}K_{90}$;

6. Внесение аммиачной селитры N_{110} и диаммофоски $N_{10}P_{120}K_{120}$.

Основное удобрение вносили в полной дозе за один прием весной перед посевом. Площадь опытной деланки составила 10,5 м², повторность опытов – четырехкратная.

Сев проводили вручную в подготовленные гребни с междурядьями 70 см в начале мая, норма высева составила 50000 шт/га.

В период вегетации провели одну междурядную обработку и две ручные прополки, убирали корнеплоды вручную поделаночно в третьей декаде октября.

Статистическую обработку полученных результатов

Таблица 2. Урожайность цикория корневого сорта Петровский в зависимости от доз применения удобрения и окупаемость минерального удобрения

Вариант	Урожайность, т/га	Окупаемость минеральных удобрений прибавкой урожая, кг на кг д.в.
Контроль	15,11	–
Навоз 20 т/га	21,15	–
Навоз 40 т/га	24,26	–
$N_{60}P_{60}K_{60}$	22,81	42,8
$N_{90}P_{90}K_{90}$	27,19	44,7
$N_{120}P_{120}K_{120}$	29,63	40,3
НСР ₀₅	3,10	–

проводили по методике опытного дела Б.А. Доспехова [7].

Климат Брянской области – умеренно теплый и влажный. Средняя температура воздуха самого холодного месяца колеблется от -7,3 до -8,9° С, а наиболее теплого – от 18,0 до 19,5° С. Вегетационный период длится 136–154 дня, сумма активных температур составляет 2150–2450° С. По количеству осадков территория области относится к зоне умеренного увлажнения. Годовая сумма осадков составляет 530–655 мм. Из годового количества осадков на холодный период приходится примерно 30–35 %, а на теплый – 60–70 %. В годовом ходе месячных сумм осадков минимум приходится на февраль–март, максимум – на июль. Две трети осадков в году выпадает в виде дождя, одна треть – в виде снега [8].

Результаты исследований. Формирование агрохимических свойств пахотного горизонта серой лесной почвы обусловлено ее генезисом, положением на рельефе, гранулометрическим и минералогическим составом, а также особенностями возделывания сельскохозяйственных культур.

Обеспеченность серой лесной почвы подвижным фосфором и калием в среднем по вариантам составила соответственно 351,3 и 223,5 мг/кг, что соответствует группам почв с очень высоким содержанием. Наблюдалась слабая изменчивость данных показателей по вариантам $V < 10\%$.

Степень кислотности серой лесной почвы в среднем по вариантам была средней 5,09 ед., наблюдали слабую изменчивость 1,8 % данного показателя (табл. 1).

Обеспеченность серой лесной почвы органическим веществом в среднем по вариантам была равна 1,78 %, что соответствует показателю группы с очень низким содержанием этого вещества. Наблюдения показали слабую изменчивость данного показателя на уровне 3,8 % (табл. 1).

На основании полученных агрохимических показателей серой лесной почвы опытного поля Брянского ГАУ рассчитали потенциальную урожайность цикория корневого по элементам питания. Расчет проводили балансовым методом и установили, что в серой лесной почве опытного поля за счет подвижного фосфора формируется максимальная урожайность корнеплодов – 97,1 т/га, подвижный калий обеспечивает получение 31,0 т/га, азот – только 23,9 т/га.

На исследуемой территории агроклиматические ресурсы и уровень плодородия серой лесной почвы обеспечили урожайность корнеплодов цикория сорта Петровский в размере 15,11 т/га (табл. 2), что является ниже потенциального уровня по обеспеченности азотом. По-видимому, это связано с негативным действием экологических факторов возделывания цикория корневого.

Применение органического удобрения в дозах 20–40 т/га навоза достоверно повышало урожайность корнеплодов цикория до 24,26 т/га, что в 1,6 раза выше в сравнении с контролем. Также обнаружили достоверную разницу в увеличении урожайности в зависимости от доз органического удобрения.

Повышение норм внесения от $N_{60}P_{60}K_{60}$ до $N_{120}P_{120}K_{120}$ в основное удобрение вело к достоверному увеличению урожайности корнеплодов от 22,81 до 29,63 т/га в сравнении с контролем (табл. 2).

Экспериментальные исследования показали, что с увеличением дозы внесения, как органического, так и минерального удобрения увеличивается урожайность корнеплодов цикория. Минеральные удобрения обеспечивают большую прибавку урожайности по отношению к органике.

Проведены наблюдения за соответствием урожайности цикория в двух вариантах: при использовании органического удобрения в дозах 20 и 40 т/га и минерального удобрения в дозах $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Проведенный корреляционный анализ между агрохимическими показателями почвенного плодородия и урожайностью цикория выявил слабую ($r < 0,30$) связь между содержанием подвижного фосфора и калия и урожайностью, что, по-видимому, связано с очень высоким содержанием данных элементов питания в почве. Обнаружили среднюю ($30 < r < 0,70$) связь между содержанием органического вещества, обменной кислотностью и урожайностью.

Полученные результаты по урожайности цикория отражают тенденцию к ее увеличению при внесении удобрений, однако, с определенного момента повышение доз минерального удобрения не оправдывается полученной прибавкой урожая (табл. 2).

Как видно из таблицы, максимальная окупаемость минеральных удобрений достигается при внесении $N_{90}P_{90}K_{90}$, дальнейшее увеличение приводит к снижению окупаемости и, как следствие, экономической целесообразности затрат на минеральные удобрения.

Внедрение новых систем удобрения в технологию возделывания сельскохозяйственных культур направлено на получение стабильно высоких урожаев продукции растениеводства с высоким качеством. Для использования в сельскохозяйственном производстве необходимо обосновать их экономическую целесообразность.

Экономическая оценка системы удобрения проводится на основе показателей хозяйственной эффективности как отдельных предприятий, так и для отрасли в целом. Этот показатель отражает рост производительности труда и увеличение производства продукции растениеводства, за счет чего происходит

Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания цикория корневого сорта «Петровский»

Вариант	Стоимость валовой продукции, тыс. руб/га	Производственные затраты, тыс. руб/га	Себестоимость 1 кг продукции, руб.	Чистый доход, тыс. руб.	Рентабельность, %
Контроль	181	164	10,85	17	10,6
Навоз 20 т/га	254	170	8,04	84	49,3
Навоз 40 т/га	291	178	7,34	113	63,6
$N_{60}P_{60}K_{60}$	274	184	8,07	90	48,8
$N_{90}P_{90}K_{90}$	326	192	7,06	134	69,9
$N_{120}P_{120}K_{120}$	356	196	6,61	160	81,4

рост чистого дохода.

Экономическую эффективность применения удобрений при возделывании цикория корневого выполняли в расчете на 1 га площади на основе типовой технологической карты. Цена реализации корнеплодов цикория составила 12 руб. за 1 кг.

Результаты показали, что с повышением объемов применения удобрений производственные затраты выросли со 164 тыс. (в контроле) до 196 тыс. руб/га в варианте с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$, а себестоимость 1 кг корнеплодов снизилась до 6,61 руб. (табл. 3).

Стоимость валовой продукции росла по мере повышения уровня химизации. В варианте с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$ она достигла максимума – 356 тыс. руб/га.

Исследования позволили установить, что при возделывании цикория корневого сорта Петровский на серой лесной почве опытного поля Брянского ГАУ без применения удобрения рентабельность находилась на уровне 10,6 %. Применение органических удобрений увеличивало рентабельность до 63,6 %, а при внесении $N_{120}P_{120}K_{120}$ она выросла до 81,4 % (табл. 3).

Заключение. Оценка эффективности средств химизации при возделывании цикория корневого показала, что за счет агрохимических свойств серой лесной почвы потенциальная урожайность сорта Петровский может варьировать от 23 до 97 т/га. Почвенно-климатические ресурсы и генетика сорта обеспечили получение урожая 15,11 т/га. Урожайность цикория корневого на уровне 29,63 т/га получили при внесении минерального удобрения в дозе $N_{120}P_{120}K_{120}$, при этом наибольшая окупаемость (44,7 кг на 1 кг д.в. минерального удобрения) прибавкой урожая цикория получена при внесении дозы $N_{90}P_{90}K_{90}$. Использование органических удобрений при выращивании корнеплодов цикория увеличивало рентабельность до 63,6 %, а в вариантах с возрастающими нормами она достигала 81,4 %.

Список использованной литературы

1. Белоус, Н.М. Аграрный потенциал региона можно стабильно реализовывать только на ландшафтной основе / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Е.В. Просьянников // Вестник Брянской ГСХА. - 2022. - № 1. - С. 11-17.

2. Вьютнова, О.М. Хозяйственное значение и целебные свойства культуры цикория / О.М. Вьютнова, И.А. Новикова // Овощи России. - 2017. - № 5. - С. 65-66.

3. Вьютнова, О.М. Химический состав корнеплодов цикория / О.М. Вьютнова, И.А. Новикова // Овощи России. - 2019. - № 1. - С. 83-85.

4. Вьютнова, О.М. Влияние предшественников, минеральных удобрений и гумата на засоренность посевов сорными растениями и урожайность корнеплодов цикория корневого / О.М. Вьютнова, И.В. Смирнова, И.А. Новикова, К.С. Максимова // Овощи России. - 2022. - № 6. - С. 118-124.

5. Вьютнова, О.М. История и распространение культуры цикория / О.М. Вьютнова // Овощи России. - 2016. - № 1. - С. 52-53.

6. Практикум по агрохимии / под редакцией профессора В.Г. Минеева. – М.: МГУ, 2001. - 689 с.

7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

8. Просянных, Е.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области / Е.В. Просянных, Г.П. Малявко, В.В. Мамеев // Агрохимический вестник. - 2021. - № 6. - С. 45-49.

Prospects for root chicory cultivation in the conditions of gray forest soils of the Bryansk region

A.V. Purgina, E.V. Smolsky, M.M. Nechaev, E.M. Kastruba

Summary. For the first time in the conditions of the Bryansk region, the possibility of cultivating root chicory was investigated on gray forest soils. As a result, it was established that the soil and climatic conditions of the study territory provide a crop of chicory root crops of the Petrovsky variety of 15.11 t/ha, the maximum yield of 29.63 t/ha was detected when using mineral fertilizer in a dose of $N_{120}P_{120}K_{120}$, while the greatest payback of 44.7 % of mineral fertilizer by increasing the yield was found when using mineral fertilizer in a dose of $N_{90}P_{90}K_{90}$. The use of organic fertilizers in the production of root crops increases profitability by up to 63.6%, the use of increasing doses of mineral fertilizers leads to an increase in profitability by up to 81.4 %.

Key words: root chicory, mineral and organic fertilizers, yield, soil fertility, economic efficiency.

**7 ИЮЛЯ
2023**

Сампурский район,
с/х предприятие
ООО «Вымпел»

**День Тамбовского поля
2023**

pole68.ru

Организатор:
Выставочная фирма «Центр»
Тел.: (473) 233-09-60
E-mail: pole@vfcenter.ru

