

ТЮМЕНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

РГБ ОД

25 ДЕК 2000

На правах рукописи

ГУБАНОВА Вера Михайловна

**АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ЗМЕЕГОЛОВНИКА МОЛДАВСКОГО В УСЛОВИЯХ
СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

06.01.06. — ОВОЩЕВОДСТВО

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

Тюмень 2000

Работа выполнена в Тюменской государственной сельскохозяйственной академии

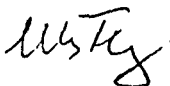
- Научные руководители:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Р. В. Алексеев** ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Г. А. Кунавин**
- Официальные оппоненты:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор **А. В. Юрина**,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Н. П. Чмут**
- Ведущая организация:** Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Защита состоится 22 декабря 2000 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д.120.93.01 при Тюменской государственной сельскохозяйственной академии.

Адрес: 625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7. С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Тюменской сельскохозяйственной академии.

Автореферат разослан 21 ноября 2000 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



И. В. Грехова

172-14.25-4, 0
179 (2p53-4T10) 214, 0

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. Ценность овощей в питании человека неоспорима. При умелом и рациональном использовании имеющихся в Тюменской области посевов овощей можно с избытком удовлетворить собственные потребности в ценной высоковитаминной продукции.

Основное внимание в последнее время уделяется расширению ассортимента сельскохозяйственных культур, перспективных по уровню урожайности и питательной ценности. К числу таких растений относится змееголовник молдавский — (*Dracoserphalum moldavicum* L.). Это однолетнее травянистое пряно-ароматическое растение комплексного применения. Змееголовник используется при производстве колбас, в кулинарии, кондитерской, ликеро-водочной промышленности, для ароматизации безалкогольных напитков.

Большой вклад в изучение пряно-ароматических растений внесли ученые: Н. П. Бринк (1956), М. М. Глухов (1960), А. Н. Ипатьев (1966), В. Ф. Белик (1979), Ю. И. Муханова (1981), А. В. Юрина (1985), В. В. Похлебкин (1986), Л. А. Шелудько (1988), В. И. Буренин (1990), В. И. Машанов (1991), В. Ф. Пивоваров (1994), Е. Л. Маланкина (1995), С. С. Шаин (1996).

В условиях Западной Сибири змееголовник мало изучен. Отсутствуют сведения о его возделывании в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Цель исследований. Определить биологические возможности и разработать технологию возделывания змееголовника молдавского для получения овощной продукции и семян в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Задачи исследований:

- изучить биологические особенности развития растений змееголовника;
- изучить влияние сроков посева на формирование урожая овощной продукции и семян;
- установить влияние схем посева на продуктивность растений змееголовника;
- определить оптимальные дозы минеральных удобрений при возделывании змееголовника на овощную продукцию и семена;

— изучить влияние агротехнических приемов на аминокислотный состав растительного белка, накопление витаминов, эфирных масел, сахаров в растительной массе;

— дать экономическую и биоэнергетическую оценку изученных агротехнических приемов.

Научная новизна. Впервые в условиях северной лесостепи Тюменской области изучен комплекс агротехнических приемов возделывания змееголовника молдавского. Определены некоторые биологические особенности данной культуры. Доказана возможность экономически эффективного возделывания змееголовника в условиях региона.

Положения, выносимые на защиту. Возможность возделывания змееголовника молдавского для получения овощной продукции и семян в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Практическая значимость. На основании четырехлетних исследований (1995 – 1998 гг.) разработаны и рекомендованы агротехнические приемы возделывания змееголовника, позволяющие получать оптимальные урожаи растительного сырья и семян. Возделывание змееголовника в Ялуторовском, Голышмановском и Тюменском районах (1996 – 1999 гг.) показало возможность получения стабильных урожаев овощной продукции и семян данной культуры в различных местах лесостепной зоны Тюменской области.

Трава змееголовника используется в производстве бальзамов: «Ишимский», «Три осени», «Ева-Яха». Совместно с Тюменской медицинской академией проводятся исследования и внедрение в фармацевтическую промышленность лекарственных препаратов из змееголовника для лечения аллергических, сердечно-сосудистых и других заболеваний.

Апробация работы. Результаты исследований доложены и обсуждены на научных конференциях: «Селекция, экология, технология возделывания и переработки нетрадиционных растений», г. Алушта, 1995; Международной научно-практической конференции «Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье», г. Алушта, 1997; Международном симпозиуме «Новые и

нетрадиционные растения и перспектива их практического использования», г. Пущино, 1997; зональных конференциях, проводившихся Тюменской сельскохозяйственной академией в 1996 и 1997 гг.; на заседаниях ученого совета агрономического факультета ТГСХА в 1995–1998 гг.

Публикации. По результатам исследований опубликовано 11 научных статей.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 153 страницах машинописного текста и включает 39 таблиц, 7 рисунков, 15 приложений. Она состоит из введения, 7 глав, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы, включающего 193 наименования, в том числе 8 на иностранных языках.

Условия и методика проведения исследований.

Экспериментальные исследования проводились в 1995–1998 гг. на опытном поле НИИСХ Северного Зауралья. Почва опытного участка — серая лесная, тяжелого механического состава. Мощность гумусового горизонта 20 см, содержание гумуса 4%, азота по Кьельдалю в слое 0-20 см — 0,18%, валовое содержание фосфора — 0,22%, рН водн. — 6,0.

Климат рассматриваемой территории континентальный, теплый, умеренно увлажненный. Одним из его неблагоприятных факторов являются поздние весенние и ранние осенние заморозки.

Осадков за год выпадает 374 мм, из которых на вегетационный период приходится 232 мм. ГТК равен 1,2–1,3.

Вегетационный период 1995 г. отличался достаточным количеством эффективных температур и влаги, 1996 г. — поздней весной и ранними августовскими заморозками; 1997 г. характеризовался ранней весной, повышенной теплообеспеченностью и пониженным количеством осадков; 1998 г. — поздней весной, жарким летом с недобором осадков и ранней осенью.

Для посева брали семена змееголовника местного происхождения, полученные в Сибирском НИИ селекции и семеноводства в 1994 г. Норма высева 5кг/га.

Площадь опытных делянок — 10 м², учетная — 6 м². Повторность опыта — четырехкратная. Технология подготовки почвы

— общепринятая для лесостепной зоны. Схемы опытов приведены в тексте.

Методика исследований. Исследования проводились согласно методике физиологических исследований (Белик В. Ф., 1970) и полевого опыта в овощеводстве (Белик В. Ф., Бондаренко Г. Л., 1979).

Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом на глубину 0-40 см (Доспехов Б. А., 1985). Химический анализ растений проводили стандартными методами (Ермаков А. И., 1987). Результаты исследований обрабатывали методом дисперсионного анализа (Доспехов Б. А., 1985). Экономический анализ эффективности изученных агроприемов проводили по методике ВНИИ кормов (1971) в ценах 1998 г., биоэнергетическую оценку — по методике СО ВАСХНИЛ (1992).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Особенности роста, развития и продуктивность растений в зависимости от срока посева и условий выращивания

Изучение растений разных сроков посева (15. V, 25. V, 5. VI, 15. VI) на фоне естественного обеспечения водой (богара), складывающегося из запасов зимней влаги и выпадающих осадков, и на фоне, где через каждые 10 дней осуществлялся полив нормой 400 м³/га, показало, что имеет место закономерное ускорение общего развития растений от первого срока к последнему. При ранневесеннем посеве 15 мая на богаре период от посева до всходов длился в среднем за годы исследований 17 дней при среднесуточной температуре 12,8°C. В посеве 15 июня период длился 9 дней при среднесуточной температуре — 18,1°C. На поливе период от посева до всходов был более короткий: при ранневесеннем посеве он составил 13 дней, что на 4 дня короче, чем на участке без полива. Перенесение сроков посева со второй декады мая на вторую декаду июня негативно сказалось на высоте, густоте стояния растений, среднем диаметре стебля змееголовника (табл. 1).

Таблица 1

Изменение морфологических признаков растений змееголовника молдавского в зависимости от сроков посева и условий выращивания

| Вариант опыта | Высота растений перед уборкой, см | Длина главного стебля, см | Диаметр стебля, см | Кол-во растений, шт./ м ² |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| Без полива | | | | |
| Ранневесенний (15.V) | 54,1 | 53,7 | 0,53 | 11 |
| Летний (15. VI) | 52,7 | 50,6 | 0,53 | 13 |
| С поливом | | | | |
| Ранневесенний (15.V) | 60,2 | 59,2 | 0,70 | 11 |
| Летний (15. VI) | 57,2 | 56,1 | 0,66 | 13 |

Анализ таблицы показал, что средняя высота растений на поливном участке была выше на 4–6 см, причем более высокие растения отмечены в варианте с ранневесенним посевом (60,2 см). Растения данного варианта отличались наибольшей длиной главного стебля и его диаметра — 59,5 и 0,7 см соответственно. При ранневесенних сроках посева растений на квадратном метре было 11 шт. /м², а при летних — 13 шт. /м².

Растения летних сроков посева как на богаре, так и при поливе характеризовались наибольшим числом побегов на одно растение. Площадь листьев на одно растение была больше на 70–110 см² при поливе, чем при выращивании змееголовника на богаре.

Летние сроки посева на богаре и при поливе положительно влияют на урожайность овощной продукции змееголовника (табл. 2). В среднем за три года урожайность овощной продукции на богаре первого срока посева составила 15,1, второго — 16,2, третьего — 18,0, четвертого — 17,9 т/га.

На участке с поливом показатели урожайности овощной продукции были выше при ранневесенних посевах — на 29–34 %, при раннелетних — на 17–19% по сравнению с вариантами, выращенными без полива.

Таблица 2

Урожайность овощной продукции змееголовника молдавского в зависимости от сроков посева и условий выращивания, т/га

| Вариант опыта | 1996 г. | 1997 г. | 1998 г. | В среднем |
|--------------------------|---------|---------|---------|-----------|
| Без полива | | | | |
| Ранневесенний (15.V.) | 13,8 | 14,9 | 16,7 | 15,1 |
| Поздневесенний (25.V.) | 14,1 | 15,8 | 18,0 | 16,2 |
| Раннелетний (5.VI.) | 14,7 | 18,7 | 20,6 | 18,0 |
| Летний (15.VI.) | 16,0 | 17,9 | 19,9 | 17,9 |
| НСР ₀₅ , т/га | 0,30 | 0,38 | 0,15 | |
| С поливом | | | | |
| Ранневесенний (15.V.) | 20,4 | 17,8 | 22,8 | 20,3 |
| Поздневесенний (25.V.) | 20,9 | 18,4 | 23,7 | 21,0 |
| Раннелетний (5.VI.) | 21,3 | 18,8 | 23,2 | 21,1 |
| Летний (15.VI.) | 22,4 | 18,8 | 23,0 | 21,4 |
| НСР ₀₅ , т/га | 0,12 | 0,09 | 0,08 | |

Влияние сроков посева и условий выращивания на биохимический состав растений змееголовника молдавского

Содержание белка в воздушно-сухом веществе змееголовника за 1996 и 1998 гг. по вариантам опыта почти не отличалось и составило на богаре — 16,5—16,9%, на поливе — 16,1—19,0%. Растения летних сроков посева на поливе отличались высоким содержанием сахаров (6,95—8,15%) и эфирных масел (0,57—0,60%).

Растения поздних сроков посева содержали больше витаминов, чем ранних. Полив способствовал увеличению содержания витаминов в растениях. При посеве во вторую декаду мая растения змееголовника содержали аскорбиновой кислоты — 39,9 мг%, тиамин — 36,1 мкг%, рибофлавин — 122,7 мкг%. Растения летних сроков посева содержали: аскорбиновой кислоты — 50,4 мг%, тиамин — 48,8 мкг%, рибофлавин — 149,8 мкг%. Содержание аминокислот: аспарагиновой кислоты, серина, глутаминовой кислоты, пролана, глицина, аланина, метеонина, изолейцина, лейцина, тирозина, фенилаланина, гистидина, лизина и аргинина возрастало при летнем посеве змееголовника. Треонина и валина было несколько больше в растениях поздневесенних сроков посева. На поливе содержание всех определяемых аминокислот в основном несколько увеличивалось (табл. 3).

Таблица 3

Содержание незаменимых аминокислот в растительном белке змееголовника в зависимости от сроков посева и условий выращивания (среднее за 1996 и 1998 гг.), г/кг сухого вещества

| Вариант опыта | Изо-лейцин | Лейцин | Лизин | Метеонин | Фенилаланин | Треонин | Валин |
|-----------------------|------------|--------|-------|----------|-------------|---------|-------|
| Без полива | | | | | | | |
| Поздневесенний (25.V) | 0,52 | 0,95 | 0,69 | 0,30 | 0,86 | 0,58 | 0,87 |
| Летний (15.VI) | 0,54 | 0,98 | 0,70 | 0,36 | 0,89 | 0,52 | 0,82 |
| С поливом | | | | | | | |
| Поздневесенний (25.V) | 0,59 | 1,05 | 0,74 | 0,39 | 0,91 | 0,63 | 0,91 |
| Летний (15.VI) | 0,61 | 1,10 | 0,83 | 0,43 | 1,03 | 0,68 | 0,96 |

Влияние схем посева на развитие и продуктивность растений змееголовника молдавского

Результаты исследований показали, что среднесуточный прирост растений по всем вариантам опыта был практически одинаковым и составил в среднем в период от посева до бутонизации — 0,80—1,0 см, от бутонизации до цветения — 0,66—0,68 см и от цветения до уборки — 0,47—0,48 см.

В среднем за 1995—1998 гг. общее количество побегов на одно растение более высоким было при посеве с междурядьями 30 см и при ленточном посеве 45+20 см (154,0—153,5 шт./раст.), наименьшее количество побегов было в варианте, где посев производили с междурядьями 70 см (123,8 шт./раст.).

Эти варианты характеризовались наибольшими величинами площади листьев на одно растение по 570 см², в остальных вариантах она была в пределах 540-506 см². В среднем за годы исследований наибольшая урожайность растений получена в вариантах рядового 30 см и ленточного 45+20 см посевов — 20,98 и 20,99 т/га сырой массы (табл. 4).

Содержание эфирных масел в растениях змееголовника зависело от фазы уборки и метеоусловий года. Наиболее благоприятные условия для формирования эфирных масел создавались в годы с теплой и влажной погодой. В 1995 г. в стеблях растений эфирных масел содержалось 0,82%, в 1997 г. — 0,54%, в листьях и

соцветиях — 1,56 и 1,12% соответственно. Наиболее высокое содержание эфирных масел отмечено в начале цветения: в стеблях — 0,68%, в листьях и соцветиях — 1,34%. В более поздние сроки этот показатель снижался и к периоду созревания семян составил: в стеблях — 0,40%, в листьях и соцветиях — 0,84% (рис. 1).

Таблица 4

Влияние схем посева на урожайность овощной продукции змееголовника молдавского, т/га

| Вариант опыта | 1995 г. | 1996 г. | 1997 г. | 1998 г. | В среднем |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Рядовой, 70 см (контроль) | 19,25 | 10,45 | 13,92 | 14,03 | 14,41 |
| Рядовой, 60 см | 23,05 | 13,72 | 15,65 | 16,55 | 17,21 |
| Рядовой, 45см | 26,09 | 16,72 | 18,25 | 19,25 | 20,19 |
| Рядовой, 30 см | 27,01 | 17,66 | 19,25 | 20,02 | 20,98 |
| Ленточный двухстрочный, 60+20 см | 25,50 | 15,47 | 17,05 | 17,52 | 18,89 |
| Ленточный двухстрочный, 45+20 см | 27,19 | 17,69 | 19,31 | 19,78 | 20,99 |
| НСР ₀₅ , т/га | 0,76 | 0,17 | 0,22 | 0,33 | |

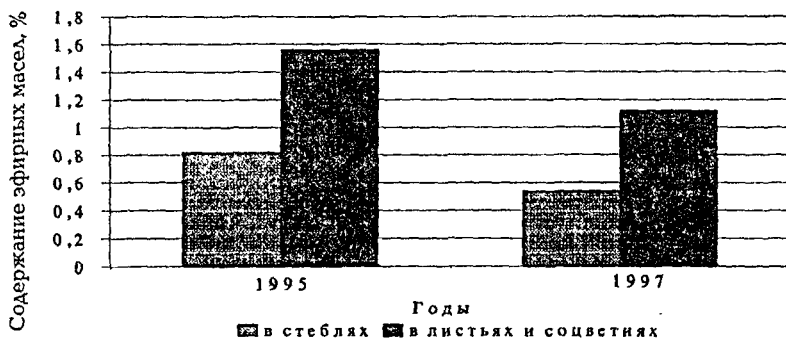


Рис. 1. Содержание эфирных масел в растениях змееголовника в фазу начала цветения, %

Рост, развитие и продуктивность растений змееголовника молдавского в зависимости от доз минеральных удобрений

Высота растений змееголовника и их среднесуточный прирост по вариантам опыта были практически одинаковыми.

Количество побегов на одно растение в среднем за 1995–1998 гг. было наибольшее в варианте, где вносили $N_{60}P_{120}K_{60}$ (142,3 шт.) В контрольном варианте (без удобрений) за все годы исследований побегов на растении было 128,3 шт. Внесение 30 кг д. в. азота, фосфора и калия увеличивало по сравнению с контролем этот показатель на 6,6 %. В остальных вариантах опыта количество побегов было в пределах 134,5–136,0 шт., т. е. оставалось на уровне второго варианта ($N_{30}P_{30}K_{30}$).

В среднем за 1995–1998 гг. наибольший выход овощной продукции змееголовника получен при внесении повышенной дозы фосфора (P_{120} д. в.) – 18,8 т/га. Внесение $N_{120}P_{60}K_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ увеличило урожайность на 10–11% по сравнению с контролем (табл. 5).

Таблица 5

Влияние удобрений на урожайность овощной продукции змееголовника молдавского, т/га

| Вариант опыта | 1995 г. | 1996 г. | 1997 г. | 1998 г. | В среднем |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Без удобрений (контроль) | 22,16 | 11,51 | 13,30 | 15,21 | 15,55 |
| $N_{30}P_{30}K_{30}$ | 23,97 | 12,22 | 13,87 | 15,62 | 16,42 |
| $N_{60}P_{60}K_{60}$ | 23,70 | 13,62 | 15,44 | 16,64 | 17,35 |
| $N_{120}P_{60}K_{60}$ | 24,16 | 13,83 | 14,27 | 16,16 | 17,11 |
| $N_{60}P_{120}K_{30}$ | 25,50 | 15,47 | 17,05 | 17,52 | 18,89 |
| $N_{60}P_{60}K_{120}$ | 22,53 | 14,14 | 13,64 | 15,56 | 16,47 |
| НСР _{0,5} т/га | 1,10 | 0,27 | 0,20 | 0,30 | |

Наибольшая прибавка растительной массы на килограмм азота была получена при внесении $N_{60}P_{120}K_{60}$ (54 кг). Небольшие дозы удобрений (по 30 и 60 кг/га д. в. каждого компонента) обеспечили прибавку 29 и 30 кг соответственно.

Применение повышенных доз N, P и K (120 кг д. в.) привело к увеличению содержания протеина в воздушно-сухом веществе растений до 17,3–17,5%, при 14,9% в контроле. На содержание сырой клетчатки, фосфора и кальция дозы удобрений не оказывали влияния: в сухом веществе растений сырая клетчатка составила 0,34–0,31%, фосфор – 0,31–0,44%, кальций – 0,47–0,66%.

Дозы минеральных удобрений оказывали влияние на качественный состав растительного белка змееголовника: содержание лейцина, глутаминовой кислоты, серина, треонина, аспарагиновой кислоты, аланина, валина, изолейцина возрастало в белке уже при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Минеральные удобрения оказывали влияние на накопление в растениях змееголовника витаминов (табл. 6).

Таблица 6

Содержание витаминов в растениях
змееголовника в зависимости от доз внесения удобрений
(среднее за 1995 и 1998 гг.)

| Витамины | Без удобрений (контроль) | Дозы внесения удобрения | | | | |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | $N_{30}P_{30}K_{30}$ | $N_{60}P_{60}K_{30}$ | $N_{120}P_{60}K_{60}$ | $N_{60}P_{120}K_{60}$ | $N_{60}P_{60}K_{120}$ |
| С, мг% | 32,8 | 35,3 | 35,3 | 34,0 | 39,4 | 35,5 |
| В ₁ , мкг% | 38,0 | 43,3 | 44,0 | 38,5 | 46,3 | 43,0 |
| В ₂ , мкг% | 129,3 | 143,9 | 145,8 | 129,8 | 149,1 | 141,4 |

Меньше всего витаминов содержалось в контроле и в варианте $N_{120}P_{60}K_{60}$: аскорбиновой кислоты (33,2 мг%), тиамина (38,6 мкг%), рибофлавина (129,6 мкг%). Внесение $N_{60}P_{120}K_{60}$ заметно увеличивало содержание витаминов: аскорбиновой кислоты — до 39,4 мг%, тиамина — до 46,3 мкг%, рибофлавина — до 149,1 мкг%.

Дозы минеральных удобрений оказывали слабое действие на содержание эфирных масел. В среднем за 1995 и 1998 гг. эфирных масел содержалось 0,47—0,49%. Растения вариантов $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{60}P_{120}K_{60}$ содержали наибольшее количество сахаров (3,89 и 3,83%).

Влияние агротехнических факторов на семенную продуктивность растений змееголовника молдавского

В своих исследованиях мы проанализировали влияние некоторых агротехнических приемов на урожайность семян змееголовника (табл. 7).

За годы исследований наибольшая урожайность семян змееголовника отмечена при ранневесеннем посеве (0,80 т/га). Поздневесенний посев уступил ранневесеннему на 0,11 т/га. Летние

посевы характеризовались низкой урожайностью семян (0,20-0,39 т/га). Полив замедлил развитие растений и отрицательно повлиял на образование генеративных органов растений, урожайность семян при поливе была вдвое ниже, чем на богаре (0,42 т/га).

Таблица 7

Урожайность семян змееголовника
в зависимости от сроков посева, т/га

| Вариант опыта | 1996 г. | 1997 г. | 1998 г. | В среднем |
|------------------------|---------|---------|---------|-----------|
| Ранневесенний (15.V.) | 0,37 | 1,14 | 0,91 | 0,80 |
| Поздневесенний (25.V.) | 0,16 | 1,08 | 0,83 | 0,69 |
| Раннелетний (5.VI.) | 0,04 | 0,72 | 0,42 | 0,39 |
| Летний (15.VI.) | 0,03 | 0,40 | 0,17 | 0,20 |
| НСР ₀₅ т/га | 0,04 | 0,11 | 0,04 | |

Семена змееголовника, полученные с делянок ранневесеннего посева, обладали в среднем за 1996 и 1998 гг. всхожестью на богаре — 78% (II класс), на поливе — 73% (II класс). Причем на всхожесть большое влияние оказывали метеоусловия года. В прохладное лето 1996 г. полученные семена были некондиционны по всхожести во всех вариантах опыта (24-53%).

В 1997 и 1998 гг. наибольшей всхожестью отличался вариант ранневесеннего срока посева: на богаре — 93% и 89%, на поливе — 86 и 87% соответственно. Только при летнем посеве в эти годы семена змееголовника имели всхожесть: на богаре — 38, на поливе — 31%.

Наибольшая урожайность семян змееголовника получена при ленточном посеве 45+20 см (1,11 т/га), а также при рядовых посевах 30 и 45 см (1,00 и 1,05 т/га). В рядовом посеве с междурядьями 60 см прибавка урожая семян по сравнению с контролем составила 0,18 т/га. На всхожесть семян схемы посева не оказали влияния. Кондиционные по всхожести семена змееголовника (87-94%) были получены в 1995, 1997, 1998 гг. В 1996 г. всхожесть семян была в пределах 52-54%.

В среднем за 1995—1998 гг. самая высокая урожайность семян получена в варианте N₆₀P₁₂₀K₆₀ — 0,99 т/га, что на 0,18 т/га выше, чем в контроле. В вариантах, где вносили по 30 кг/га и 60 кг/га каждого компонента, мы получили 0,94—0,95 т/га се-

мян. Самая низкая урожайность семян получена при внесении повышенной дозы азота — 0,86 т/га. За годы наблюдений всхожесть семян была в среднем 77—81%.

Экономическая и биоэнергетическая оценка рекомендуемых агротехнических приемов

Расчет экономической эффективности рекомендуемых агротехнических приемов возделывания змееголовника проводился по ценам 1998 года. Анализ расчетов экономической эффективности показал, что наибольшая стоимость урожая с гектара (39600—39380 руб./га), прибыль (5980—5850 руб./га) и рентабельность (416—420%) получены при летних посевах на богаре.

При поливе возросли затраты на выращивание змееголовника (8546—8992 руб./га), однако рентабельность оставалась довольно высокой. При возделывании змееголовника на семена полив был не выгодным.

Высокими экономическими показателями при возделывании змееголовника на овощную продукцию и семена характеризовались варианты с ленточным (45+20 см) и рядовым (30 см) посевами (табл. 8).

Таблица 8

Экономическая эффективность схем посева змееголовника
для получения овощной продукции
(среднее за 1995—1998 гг. на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$)

| Схема посева | Стоимость урожая, руб./га | Затраты на 1 га, руб. | Себестоимость 1 ц овощной продукции, руб. | Чистый доход, руб./га | Рентабельность, % |
|----------------------------------|---------------------------|-----------------------|---|-----------------------|-------------------|
| Рядовой, 70 см (контроль) | 31702 | 7900 | 54,7 | 23802 | |
| Рядовой, 60 см | 37862 | 8223 | 48,3 | 29639 | 301,3 |
| Рядовой, 45 см | 44418 | 8920 | 44,3 | 35498 | 360,1 |
| Рядовой, 30 см | 46156 | 9730 | 46,3 | 36426 | 338,0 |
| Ленточный двухстрочный, 60+20 см | 41558 | 8360 | 44,2 | 33198 | 398,4 |
| Ленточный двухстрочный, 45+20 см | 46178 | 9730 | 46,3 | 36418 | 397,1 |

Несмотря на то, что самые высокие затраты при возделывании змееголовника на овощную продукцию получены в вариан-

те с повышенной дозой фосфора (8572 руб./га), здесь была получена самая высокая прибыль 4527 руб./га. На семенных участках наибольшая прибыль от применения удобрений получена при внесении $N_{30}P_{30}K_{30}$ — 3282 руб./га и $N_{60}P_{120}K_{60}$ — 3280 руб./га.

За три года исследований (1996 — 1998 гг.) прирост валовой энергии на богаре в летних посевах составил — 12714 и 12260 МДж/га, при раннелетних посевах данный показатель был ниже на 7 — 12 %.

Затраты совокупной энергии на 1 га на поливе возросли по сравнению с затратами на богаре в 1,5 раза.

Высокий энергетический коэффициент (2,08) при возделывании змееголовника на семена на богаре получен в ранневсеннем посеве. На орошение затраты совокупной энергии возросли до 9225 МДж/га.

Наибольший прирост валовой энергии получен при возделывании змееголовника на овощную продукцию при ленточном 45 + 20 см (6333 МДж/га) и рядовом 30 см посевах (6094 МДж/га). На семенных посевах самый большой прирост валовой энергии получен при ленточном посеве 45 + 20 см (12286 МДж/га).

Биоэнергетическая эффективность доз минеральных удобрений при возделывании змееголовника на овощную продукцию представлена в таблице 9.

Таблица 9

Биоэнергетическая эффективность применения удобрений при возделывании змееголовника для получения овощной продукции (среднее за 1995—1998 гг.)

| Дозы удобрений | Затраты совокупной энергии, Мдж/га | Урожайность овощной продукции, т/га | Выход валовой энергии в урожае, Мдж/га | % к контролю | Прирост валовой энергии, Мдж/га | Энергетический коэффициент |
|--------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|--------------|---------------------------------|----------------------------|
| Без удобрений (контроль) | 5070 | 4,60 | 9025 | 100,0 | 4683 | 1,78 |
| $N_{30}P_{30}K_{30}$ | 6290 | 4,92 | 12391 | 137,0 | 6126 | 1,97 |
| $N_{60}P_{60}K_{60}$ | 9904 | 5,11 | 14856 | 164,6 | 4952 | 1,50 |
| $N_{60}P_{120}K_{30}$ | 9990 | 5,62 | 16236 | 179,9 | 6246 | 1,70 |
| $N_{60}P_{60}K_{120}$ | 9067 | 4,88 | 13580 | 150,5 | 4513 | 1,50 |

Наибольший энергетический коэффициент получен при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ — 2,24. Прирост валовой энергии в вариантах

с повышенными дозами азота, фосфора и калия был небольшой. При внесении $N_{120}P_{60}K_{60}$ он составил 4952 МДж/га; $N_{60}P_{120}K_{60}$ — 6246 МДж/га; $N_{60}P_{60}K_{120}$ — 4513 МДж/га. Тенденция увеличения энергетических затрат на производство семян сохранялась при внесении повышенных доз азота, фосфора и калия.

ВЫВОДЫ

1. Условия северной лесостепи Тюменской области на серых лесных почвах тяжелого механического состава позволили получить урожайность овощной продукции змееголовника молдавского: на богаре — 16,0—19,9 т/га, на орошении — 18,8—23,0 т/га. При этом содержание аскорбиновой кислоты составило 48,0—50,4 мг%, тиамин — 43,2—48,8 мкг%, рибофлавин — 142,4—149,8 мкг%.

2. При посеве семян 15 июня всходы появились на богаре на 8 дней раньше, урожайность зеленой массы была выше на 2,8 т/га (18,5%), сухой массы — на 0,7 т/га (16,3%) по сравнению с посевом 15 мая. На орошении в этот срок посева (15 июня) всходы наступали раньше на 4 дня, однако урожайность была в пределах ошибки опыта и составила 20,6—21,4 т/га овощной продукции и 6,4—6,7 т/га воздушно-сухого вещества.

3. В летнем сроке посева на богаре содержание сахаров составило 7,04%, аскорбиновой кислоты — 48,0 мг%, тиамин — 43,2 мкг%, рибофлавин — 142,4 мкг%. В условиях орошения эти показатели составили: 8,15%, 50,4 мг%, 48,8 мкг%, и 149,8 мкг%, соответственно. На содержание эфирных масел сроки посева влияния не оказали.

4. При схемах посева с междурядьями 30 см и 45 + 20 см увеличилось количество и площадь листьев змееголовника, повысилась урожайность овощной продукции на 6,57—6,58 т/га или на 45,6 и 45,7% по сравнению с контролем (70 см).

В фазу начала цветения содержание эфирных масел составило: в стеблях — 0,68%, в листьях и соцветиях — 1,34%. В фазы бутонизации и созревания семян показатели снижались: в стеблях до 0,40%; в листьях и соцветиях — до 0,82%.

5. Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{120}K_{60}$ повысило урожайность сырой массы змееголовника на 3,26 т/га (25,9%), сухой массы — на 1,02 т/га (22,1%). На один килограмм азота

наибольшая прибавка растительной массы была получена при внесении $N_{60}P_{120}K_{60}$ (54 кг).

6. Дозы минеральных удобрений оказывали влияние на качественный состав растительного белка змееголовника: уже при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ увеличилось содержание сахаров на 0,36%; витамина С — на 2,45 мг%, B_1 — на 6,1 мкг%, B_2 — на 16,5 мкг%; нитратов — на 127 мг/кг.

7. Лучшим сроком посева змееголовника на семена был ранневесенний (15 мая). На богаре урожайность семян в среднем за годы исследований составила 0,80 т/га. При посеве в этот же срок ленточным способом (45+20 см) урожайность возросла до 1,11 т/га. При этом масса 1000 семян составила 2,24-2,25г, всхожесть — 74-81%.

8. Для получения овощной продукции были эффективны летние сроки посева. Рентабельность при летнем посеве в среднем за 1996-1998 гг. составила 420%, а при ранневесеннем — 357%. На поливе этот показатель возрастает на 10%.

Более эффективными дозами удобрений для получения овощной продукции были $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ — при наименьших затратах рентабельность составила 413%.

9. Наибольшим приростом валовой энергии при возделывании змееголовника на овощную продукцию отличается вариант раннелетнего посева (12714 МДж/га), здесь же более высокий энергетический коэффициент (3,02). Для получения семян самые высокие биоэнергетические показатели получены при ранневесеннем посеве: прирост валовой энергии — 8296 МДж/га, энергетический коэффициент — 2,08. В летнем посеве эти показатели были 931 МДж/га и 0,6 соответственно.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

При возделывании змееголовника в лесостепной зоне Тюменской области для получения овощной продукции лучшим сроком посева является летний (середина июня). Рекомендуемые схемы посева — ленточный двухстрочный 45+20 см и рядовой с междурядьями 30 см. Оптимальными дозами минеральных удобрений на серых лесных почвах являются $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{60}P_{120}K_{60}$. Уборку змееголовника следует проводить в фазу начала цветения.

Для получения семян производить посев змееголовника следует рано весной ленточным способом (45 + 20 см). Рекомендуемые дозы минерального питания — $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{120}K_{60}$.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ:

1. Новые и нетрадиционные овощные культуры в Северном Зауралье // Материалы IV Международной научно-производственной конференции. - Симферополь, 1996. С. 55 (в соавт.).
2. Перспективы возделывания некоторых видов семейства Lamiaceae в условиях Северного Зауралья // Тезисы докладов научно-практической конференции. Самара, 1996. С. 122 (в соавт.).
3. Продуктивность растений змееголовника на разных фонах минерального питания // Материалы научно-методической и практической конференции. Тюмень, 1997. С. 74 (в соавт.).
4. Особенности возделывания и уборки змееголовника молдавского // Материалы научно-практической конференции. Пермь, 1997. С. 221 (в соавт.).
5. Урожайность семян змееголовника в зависимости от срока сева // Материалы II международного симпозиума. Пущино, 1997. Т. 4. С. 524 (в соавт.).
6. Влияние сроков сева и удобрений на урожай семян змееголовника молдавского // Материалы VI Международной научно-практической конференции. Симферополь, 1997. С. 701.
7. Влияние агротехнических приемов на продуктивность змееголовника молдавского в условиях Северного Зауралья // Материалы Всероссийской научно-производственной конференции. Пенза, 1998. Т. 3. С. 73-74.
8. Особенности возделывания змееголовника молдавского в Среднем Зауралье // Тезисы докладов Международной научно-практической конференции. Новосибирск, 1999. Ч. II. С. 298.
9. Новая ароматическая культура в Северном Зауралье // Тезисы Всероссийской научно-практической конференции. Тюмень, 1999. С. 160-161 (в соавт.).
10. Змееголовник молдавский в Северном Зауралье // Сборник материалов научно-практической конференции. Тюмень, 1999. Т. 1. С. 14.
11. Организация просушивания растительного сырья при уборке растений для пищевой промышленности // Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции. Тюмень, 1999. С. 155 (в соавт.).