

На правах рукописи

УДК:635.4:57.02:658.512

КУРШЕВА ЖАННА ВЛАДИМИРОВНА

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ОСНОВНЫЕ
ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ИНДАУ ПОСЕВНОГО,
ДВУРЯДНИКА ТОНКОЛИСТНОГО И КРЕСС-САЛАТА В
УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Специальность 06.01.06 – овощеводство

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Москва – 2009

Работа выполнена в Государственном научном учреждении Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства Россельхозакадемии в 2007-2009 гг.

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации

**Лудилов
Вячеслав Алексеевич**

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор

**Поляков
Алексей Васильевич
(ГНУ ВНИИО)**

кандидат сельскохозяйственных наук

**Циунель
Михаил Мечиславович
(НП «НИИОЗГ»)**

Ведущая организация:

Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК)

Защита диссертации состоится «10» декабря 2009 года в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 006.022.01 во Всероссийском научно-исследовательском институте овощеводства по адресу: 140153 Московская обл., Раменский район, д. Верея, строение 500, ГНУ ВНИИО Россельхозакадемии.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства. Факс (49646) 2-43-64 E-mail: vniiio@yandex.ru, сайт в интернете: www.vniiio.com

Автореферат разослан – «06» ноября 2009 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Л.Н.Прянишникова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Листовые капустные овощи являются важным источником различных витаминов и минеральных веществ, а также содержат такой необходимый человеку элемент как йод. Использование этих растений в пищу позволяет расширять ассортимент и разнообразить питание. Эти зеленные культуры обладают лечебными свойствами, что позволяет использовать их для профилактики многих заболеваний.

Кресс-салат, индау посевной и двурядник тонколистный – малораспространенные зеленные овощи. В России кресс-салат более известен, чем индау посевной и двурядник тонколистный, хотя эти культуры являются важными с точки зрения питательной ценности и химического состава. Индау или эрука посевная как культурное растение в нашей стране появился относительно недавно, в конце 90-х годов 20 в., в Госреестр внесен с 2003 года, до этого времени его рассматривали как сорное растение. Вопросы технологических приемов возделывания и семеноводства индау (эруки) очень слабо освещены в отечественной литературе. Двурядник тонколистный вообще не введен в культуру, и до сих пор относится к сорным растениям, хотя за рубежом широко используется в овощеводстве и в последние годы в России в некоторых тепличных комбинатах и на участках овощеводов-любителей. Продаётся как листовая салатная культура под торговым названием рукола дикая.

Выращивается двурядник в основном из семян, поставляемых из-за рубежа. В России слабо изучены вопросы агротехники и биологии этих культур. В связи с этим изучение биологических особенностей и разработка основных агротехнических приемов возделывания сравнительно мало изученных зеленных культур на продовольственные и семенные цели является актуальным в России.

Цель и задачи исследований. Цель – изучить биологические особенности и основные приемы возделывания зеленных культур - индау посевного, двурядника тонколистного

и кресс-салата на продовольственные и семенные цели в условиях Московской области.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить биологические особенности роста и развития различных сортов индау посевного, двурядника тонколистного в сравнении с кресс-салатом, дать оценку поражения этих культур килой на искусственном инфекционном фоне;

- определить содержание в зелени кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного сухих веществ, сахаров, нитратов, йода и селена;

- установить влияние цвета семян индау посевного и двурядника тонколистного на их посевные качества и биометрические показатели растений;

- определить степень устойчивости семян кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного к обработке стерилизационной газовой смесью оксида этилена и двуокиси углерода (этиленоксидом) против фитопатогенных микроорганизмов;

- выявить оптимальные срок и схему посева семян кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного, обеспечивающие получение максимального урожая зелени и высококачественных семян в условиях Московской области.

Научная новизна результатов исследований. В условиях Московской области:

- выявлено, что биологические особенности роста и развития различных сортов индау посевного и двурядника тонколистного и кресс-салата, позволяют создать конвейер в получении продукции, установлена возможность получения двух урожаев зелени и семян двурядника тонколистного, определена степень поражения этих культур килой на искусственном инфекционном фоне;

- впервые в России получены данные по количественному содержанию йода и селена в зелени этих культур;

- выявлена высокая устойчивость семян кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного к воздействию этиленоксида, что позволяет проводить обработки семян против фитопатогенных микроорганизмов, не снижая посевных качеств;

- определены оптимальные сроки и схемы посева индау посевного, двурядника тонколистного и кресс-салата для получения высоких урожаев зелени и семян.

Практическая значимость работы. Выявлены сорта, оптимальные сроки и схемы посева семян кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного, обеспечивающие получение максимального урожая зелени и высококачественных семян в условиях Московской области. Проведенный сравнительный анализ биологических особенностей сортов индау посевного, внесенных в Госреестр, дает основание рекомендовать Государственной комиссии по охране селекционных достижений, включить в Госреестр ботанический вид – двурядник тонколистный (*Diplotaxis tenuifolia* L. DC.).

Апробация работы. Основные положения диссертации представлены и доложены на заседаниях методической комиссии отделов селекции, семеноводства и биотехнологии ВНИИО (2007-2009 гг.). Опубликовано в печати 5 научных статей по теме диссертации, в том числе 2 в изданиях, рекомендованных ВАК.

Основные положения, выносимые на защиту:

- биологические особенности индау посевного, двурядника тонколистного и кресс-салата;

- оптимальный срок посева семян различных сортов индау посевного, двурядника тонколистного и кресс-салата;

- оптимальная схема посева индау посевного, двурядника тонколистного и кресс-салата, обеспечивающая получение максимального урожая зелени и высококачественных семян в условиях Московской области.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 166 страницах компьютерного текста, включает 39 таблиц, 18 рисунков и 28 приложений. Состоит из

введения, 4 глав, выводов, рекомендаций производству, списка использованной литературы, содержащего 124 наименования, в том числе 56 иностранных авторов.

УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования выполнены в 2007-2009 гг. в ОПХ «Быково» ГНУ Всероссийского НИИ овощеводства Россельхозакадемии. Производственная проверка отдельных элементов технологии проведена в 2009 г в Краснодарском крае (ООО «Мир семян») и Калининградской области (частное фермерское хозяйство И.П. Жук О.Г.).

В целом, погодные условия за годы исследований были благоприятны для роста и развития растений. При недостатке влаги проводили полив растений.

Материалом исследований служили семена и растения кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного. Исследования проводили методом полевых и лабораторных опытов. При проведении исследований руководствовались методическими указаниями: «Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» (1992), «Методика полевого опыта» (Доспехов Б.А., 1985).

Онтогенетический морфогенез кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного изучен по методическим указаниям И.П. Игнатьевой (1983).

При посеве семян использовали площади питания растений, исключая конкуренцию (Мамонова С.К., 1987).

Сравнительную оценку сортов кресс-салата проводили согласно «Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Кресс-салат», 1997; «Кресс-салат. Культурная флора СССР: Т. XII. Листовые овощные растения», Цытович К.И. – Л., 1988.

Форму листовой пластинки и ее края определяли согласно «Практикуму по курсу общей ботаники: Учебн. пособие», Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф., 1979.

Схемы размещения растений в открытом грунте использованы согласно Рекомендациям «Рациональные схемы размещения растений овощных культур в открытом грунте», М., 1989.

Всхожесть определяли по ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести», массу 1000 семян - по ГОСТ 12042-80 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян».

Содержание сухого вещества определяли высушиванием навески при температуре 105⁰С до постоянного веса – ГОСТ 28561-90; сахара – по Бертрану; аскорбиновой кислоты – по Мурри И.К.; нитратов – ионоселективным методом.

Содержание йода определяли методом инверсионной вольтамперометрии (ИВА) на компьютеризированном вольтамперометрическом анализаторе ТА-4 производства ООО НПП "Томьаналит" (г. Томск).

Обработка образцов и анализ содержания селена проводилась по разработанной методике, представляющей собой модификацию флуорометрического метода с использованием референс-стандартов.

Определение антиоксидантной активности (АОА) проводили в соответствии с методикой выполнения измерений на кулонометрическом анализаторе (Методика выполнения измерений на кулонометрическом анализаторе МВИ 01-44538054-07). Измерение АОА зелени проводили в виде свежеприготовленных водных экстрактов по Методике Государственной фармакопеи СССР, вып. 2, 1990.

Статистическая обработка полученных данных и оценка результатов опыта проводилась по общепринятым методикам (Доспехов Б.А., 1985).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1 Биологические особенности индау посевного и двурядника тонколистного

Изученные сорта индау посевного по своим биологическим особенностям резко различались и были разделены на 2 группы.

Результаты наших исследований показали, что включенные в Госреестр сорта индау посевного принадлежат к двум видам: индау посевной (*Eruca sativa* Mill.) – сорта Poker и Рококо - 1 группа; двурядник тонколистный (*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.) – сорта Таганская СЕМКО, Эйфория, Пасьянс и Рокет – 2 группа.

По жизненной форме растения 1 группы – однолетники. Форма листа овальная или перисто-рассеченная, край – городчатый. Лепесток цветка беловатый или серо-желтый с фиолетовыми или коричневыми жилками. Масса 1000 семян составляет 2,5 г. Растения 2 группы в первый год вегетации дают семена, затем корневая система перезимовывает, на второй год образует семена и погибает. Форма листа перисто-рассеченная – до различных долей, край – выемчатый. Лепесток желтый. Масса 1000 семян около 0,3 г (таблица 1).

Установлено, что выращивание двурядника тонколистного возможно проводить рассадным способом, непосредственно посевом в грунт, а также оставлять растения на второй год жизни.

Максимальная урожайность зелени была получена от растений 2 года жизни как при первой, так и при 2 срезке (таблица 2), показатели урожайности остальных способов возделывания находились на уровне 0,78 кг/м² при пикировке в кассеты 1,07 кг/м² при выращивании через рассаду. Максимальная урожайность – 3,24 кг/м² – получена на перезимовавших растениях при 2 срезке.

Таблица 1 - Отличительные особенности растений индау посевного и двурядника тонколистного

Признаки	Индау посевной (эрука посевная) сорта: Покер и Рококо	Двурядник тонколистный (рукола) сорта: Эйфория, Таганская семко, Рокет, Покер
Жизненная форма	однолетник	многолетник
Лист: форма	овальный или перисто-рассеченный	перисто-рассеченный – до различных долей
Лист: край	городчатый	выемчатый
Чашелистик	9-12 мм длиной	около 6 мм длиной
Лепесток	более 2,0 см длиной, обратно-йцевидно-клиновидный, беловатый или серо-желтый с фиолетовыми или коричневыми жилками, иногда слегка выемчатый	около 1,2 см длиной, суженный постепенно в ноготок, желтый
Стручок	невскрывающийся, овально-продолговатый или продолговатый, слегка сжатый, не бугорчатый, 2-3 см длины, створки крепкие, с выдающейся срединной перегородкой; носик 5-10 мм длины	вскрывающийся, продолговатый, сжатый, 4-8 см длины; не бугорчатый; створки с срединной перегородкой; носик 1,5-2,0 мм длины
Семя	шаровидное, овально-сдавленное; окраска неоднородная, зелено-вато-серая, светло-коричневая, разной интенсивности; длина 2-3 мм, ширина 1,5-2 мм	овальное; окраска неоднородная, от светло- до темно-коричневой, разной интенсивности; длина 1,1-1,3 мм, ширина 0,6-0,7 мм
Масса 1000 семян, г	2,5	0,25-0,30
Число семян в 1 г, шт.	350	4000
Срок наступления фазы семядолей, сутки	6-8	12
Срок наступления фазы технической спелости, сутки	39-42	53
Срок начала цветения, сутки	45-53	60
Урожайность зелени, кг/ м ²	0,85-2,6	0,35-0,69
Урожайность семян, т/га	0,84-1,15	0,40-0,45

Таблица 2 – Урожайность зелени и семян двурядника тонколистного Эйфория при 1 и 2 срезках в зависимости от способа выращивания (2007 – 2008 гг).

Способ выращивания	Урожайность зелени при 1-й срезке, кг/м ²	Урожайность зелени при 2-й срезке, кг/м ²	Урожайность семян при 1-й срезке, т/га	Урожайность семян при 2-й срезке, т/га
Прямой посев в грунт	0,33-0,83	1,5	0,35	0,13
Пикировка в кассеты	0,78	1,43		
Прямой посев в кассеты	1,07	1,34		
Во 2 год (перезимовавшие растения)	2,89	3,24		

Для получения второго урожая семян двурядника тонколистного главным условием является ранний посев (3 декада апреля, 1 декада мая). При первой уборке семян во второй декаде июня урожайность семян составила 0,35 т/га, при повторной уборке через 38 – 45 суток после 1 срезки - 0,13 т/га. При второй уборке семян урожайность ниже из-за небольшого числа побегов на растениях, числа стручков и числа семян в стручке, массы 1000 семян (0,15-0,19 г), всхожесть семян, полученных при повторной срезке 80 - 82 %, от первой срезки всхожесть 99%, масса 1000 семян 0,2 г.

Производственная проверка получения двух урожаев зелени и семян двурядника тонколистного Эйфория при прямом посеве в грунт показала, что в Калининградской области (частное фермерское хозяйство ИП Жук) общий урожай зелени за две срезки составил 3 - 4 кг/м², из них, дополнительно при 2-й срезке получено 1,5 – 2 кг/м² зелени. Урожай семян в Краснодарском крае (ООО «Мир семян) от 2-х срезов - 0,5 т/га, при 1-й срезке 0,35 т/га, при 2-й – 0,15 т/га.

Оценка поражаемости растений индау посевного и двурядника тонколистного килой на искусственном инфекционном фоне показала, что при отсутствии поражения у

контроля устойчивости (пекинская капуста F₁ Ника), растения индау посевного поражаются килой в 1,2 балла, индекс болезни составил 0,4. У растений двурядника тонколистного поражение килой отмечено в максимальной степени – 3 балла с индексом болезни, равной 1, т.е. на уровне контроля восприимчивости (капуста белокочанная сорт Номер первый грибовский 147).

2 Химический состав зелени индау посевного, двурядника тонколистного и кресс-салата

Наибольшее количество витамина С содержит индау посевной сорт Покер – 160 мг%, среди сортов кресс-салата максимальное значение витамина С отмечено у широколистного сорта Дукат 159 мг%, у двурядника тонколистного наибольшее его количество содержится в листьях сорта Эйфория – 88 мг%. Индау посевной накапливает наименьшее количество нитратов, и наибольшее количество сухого вещества и сахаров, в сравнении с кресс-салатом и двурядником тонколистным (таблица 3).

Таблица 3 - Химический состав зелени индау посевного, двурядника тонколистного и кресс-салата (2007-2008 гг.)

Культура, сорт	Сухое вещество, %	Нитраты, мг/кг	Витамин С, мг%	Сахара, %		
				моно сахара	ди сахара	сумма
Кресс-салат						
Данский	12,50	1800	85	1,15	0,26	1,44
Курлед	11,47	2268	95,9	0,95	0,14	1,12
Ажур	12,49	1560	102,5	0,54	0,18	0,76
Дукат	16,97	1400	159,3	0,99	0,51	1,54
Забава	12,10	1892	89,3	1,11	0,37	1,51
Индау посевной						
Покер	14,56	656	160,6	1,88	0,41	2,32
Рококо	14,40	736	151,4	1,71	0,64	2,38
Двурядник тонколистный						
Эйфория	13,78	1380	88,4	1,27	0,54	1,84
Рокет	13,25	2040	84,9	1,54	0,40	1,97
Пасьянс	13,47	1700	79,2	1,21	0,46	1,70
Таганская Семко	13,90	2090	47,5	0,84	0,32	1,19

Совместно с Институтом питания РАМН были проведены исследования кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного на содержание йода и селена. Наибольшее количество этих микроэлементов было выявлено в листьях растений индау посевного в 2008 г.: йода – 835 мкг/кг, селена - 132 мкг/кг сухой массы (таблица 4).

Таблица 4 - Содержание йода и селена в зелени кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного, мкг/кг сухой массы

Культура, сорт	Год	Йод	Селен
Кресс-салат сорт Курлед	2007	550	58
	2008	271	65
Индау посевной сорт Покер	2007	700	128
	2008	835	132
Двурядник тонколистный сорт Эйфория	2007	282	78
	2008	131	75

Накопление йода в растениях зависит от погодных условий. Так, индау посевной и двурядник тонколистный в условиях влажного вегетационного периода 2008 г. аккумулировали его больше на 135 и 151 мкг/кг сухой массы по сравнению с сухим вегетационным периодом 2007 г. Однако кресс-салат, наоборот, накапливал йод в 2 раза больше в сухой вегетационный период 2007 г. Содержание селена в изученных культурах по годам оказалось незначительным.

Совместно с ООО Концерн «Отечественные инновационные технологии» были проведены исследования антиоксидантной активности (АОА) двурядника тонколистного. Максимальные значения АОА отмечены у двурядника тонколистного сорта Эйфория – 466 г рутина на 100 мл водного экстракта и 23,3 г рутина на 100 г абсолютно сухого образца (таблица 5).

При этом чётко прослеживалась тенденция накопления антиоксидантов и водорастворимых пектинов в зависимости от срока посева семян у сорта Эйфория: чем раньше был

произведен посев, тем выше этот показатель. У сорта Таганская семко четкой зависимости не наблюдалось.

Таблица 5 - Антиоксидантная активность и содержание пектина в растениях двурядника тонколистного (2007-2008 гг.)

Посев	Антиоксидантная активность		Водорастворимые пектины	
	выражение в мг рутина/100 г экстракта	выражение в г рутина/100 г сухого вещества	мг/100 г экстракта	мг/100 г сухого вещества
Эйфория				
в 1 декаду мая	466	23,3	389	74
во 2 декаду мая	411	20,6	180	66
в 3 декаду мая	401	20,0	135	64
в 1 декаду июня	394	19,7	182	64
После 2-й срезки листьев	386	19,3	144	7
2-го года (перезимовавшая)	399	19,9	25	5
Таганская Семко				
в 1 декаду мая	403	20,2	124	68
во 2 декаду мая	405	20,2	223	66
в 3 декаду мая	408	20,4	91	66
в 1 декаду июня	404	20,2	164	60

3 Влияние цвета семян индау посевного и двурядника тонколистного на посевные качества, рост и развитие растений

При изучении семян двурядника тонколистного и индау посевного было отмечено, что на одном растении, даже в пределах одного стручка, семена могут различаться по цвету и варьировать у индау посевного от зеленовато-серой (темной) до светло-коричневой окраски (светлой), у двурядника тонколистного - от светло-коричневой до темно-коричневой с малахитовым оттенком. При этом, чем раньше произведен посев, тем больше светлых семян (таблица 6).

Растения из темных семян превосходили по росту и развитию растения из светлых семян. Исходное соотношение цвета семян в потомстве сохранилось.

Таблица 6 - Влияние срока посева индау посевного сорта Покер и двурядника тонколистного сорта Эйфория на содержание семян разного цвета, %. (2007-2008 гг.)

Срок посева	Содержание семян разного цвета					
	тёмные семена			светлые семена		
	2007 г.	2008 г.	среднее	2007 г.	2008 г.	среднее
Индау посевной сорта Покер						
1 декада мая	16	15	15,5	84	95	89,5
3 декада мая	21	22	21,5	79	78	78,5
2 декада июня	41	20	30,5	59	80	69,5
3 декада июня	82	97	89,5	18	3	10,5
Двурядник тонколистный сорта Эйфория						
1 декада мая	12	36	24,5	88	64	75,9
3 декада мая	28	35	31,4	75	65	70,2
2 декада июня	23	40	31,5	77	60	68,5
3 декада июня	30	48	39,0	70	52	61,0

4 Влияние обработки семян в атмосфере стерилизационной газовой смеси оксида этилена и двуокиси углерода (этиленоксида) на посевные качества и фитопатогенные микроорганизмы

Семена изученных нами культур были испытаны на устойчивость к обработке в агрессивной газовой среде этиленоксида., которая используется при обеззараживании различных объектов. Изучались различные концентрации газовой смеси, периоды обработки и увлажнения семян. При этом во всех вариантах обработки семена этих культур проявили более высокую устойчивость к воздействию агрессивной газовой среды по сравнению с другими культурами. В таблице 7

показано влияние периода обработки семян этиленоксидом на посевные качества.

Таблица 7 - Влияние периода обработки семян в атмосфере стерилизационной смеси оксида этилена и двуокиси углерода на посевные качества (2008 г.)

Культура	Энергия прорастания, %				Всхожесть, %			
	Варианты обработки							
	контроль – без обработ- ки	30 мин.	45 мин.	90 мин.	контроль – без обработ- ки	30 мин.	45 мин.	90 мин.
Капуста цветная - контроль	86	68	60	0	94	68	76	0
Двурядник тонколистный	86	70	50	0	88	76	68	16
Индау	100	98	98	96	100	98	98	96
Кресс-салат	100	100	98	62	100	100	98	70

Установлено, что с увеличением экспозиции обработки семян этиленоксидом до 90 мин. энергия прорастания снижается и доходит до 0 у капусты цветной и двурядника тонколистного; а всхожесть у капусты цветной нулевая, у двурядника – 16%. У кресс-салата при максимальной экспозиции (90 мин.) энергия прорастания составила 96%, у кресс-салата – 70%. Установлено, что семена кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного в агрессивной газовой среде остаются всхожими. При этом происходит полное обеззараживание семян от грибной инфекции, и частичное от бактериальной. Оптимальным режимом обработки семян этиленоксидом против бактериальной и грибной инфекции, сохраняющим высокие посевные качества, являются: режим увлажнения семян - 180 мин., концентрация газа – 220 мг/м³, период обработки – 30 мин. На основании этих исследований подана заявка на патент «Способ обеззараживания семян овощных культур от патогенной инфекции» совместно с ООО «М.А.Стер».

5 Влияние схем посева на урожайность зелени и семян кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного

Максимальную урожайность зелени обеспечила загущенная схема посева семян $(5+27+5+27+5+71) \times 5$ см у кресс-салата сорта Ажур – $0,31 \text{ кг/м}^2$, $(5+27+5+27+5+71) \times 10$ см у индау посевного сорта Покер – $1,6 \text{ кг/м}^2$ и двурядника тонколистного Эйфория – 1 кг/м^2 (таблица 8).

Таблица 8 - Урожайность зелени кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного в зависимости от схемы посева семян (2007-2008 гг.)

Схема посева, см	Площадь питания одного растения, м^2	Масса одного растения, г	Урожайность зелени, кг/м^2
Кресс салат (сорт Ажур)			
$(40+40+60) \times 5$	0,0233	3,3	0,14
45×5 (контроль)	0,0225	2,3	0,10
30×5	0,0150	1,8	0,12
$(5+27+5+27+5+71) \times 5$	0,0116	3,3	0,30
НСР ₀₅	-	-	0,02
Индау посевной (сорт Покер)			
$(40+40+60) \times 10$	0,046	41,8	0,91
45×10 (контроль)	0,045	44,1	0,98
30×10	0,030	38,3	1,30
$(5+27+5+27+5+71) \times 10$	0,023	36,7	1,60
НСР ₀₅	-	-	0,2
Двурядник тонколистный (сорт Эйфория)			
$(40+40+60) \times 10$	0,046	16,2	0,35
45×10 (контроль)	0,045	19,0	0,42
30×10	0,030	20,7	0,69
$(5+27+5+27+5+71) \times 10$	0,023	15,8	0,69
НСР ₀₅	-	-	0,2

Наибольший выход семян у кресс-салата сорта Ажур при схеме посева $(5+27+5+27+5+71) \times 5$ см – $1,14 \text{ т/га}$, у индау посевного Покер при схеме $(5+27+5+27+5+71) \times 10$ см – $1,15 \text{ т/га}$, у двурядника тонколистного Эйфория при схеме посева 30×10 см – $0,70 \text{ т/га}$ (таблица 9).

Таблица 9 - Влияние схемы посева на урожайность семян кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного (2007-2008 гг.)

Схема посева, см	Площадь питания, м ²	Семенная продуктивность, г/растение	Урожайность семян, т/га
Кресс-салат (сорт Ажур)			
(40+40+60) x 5	0,0233	10,1	0,96
45×5 (контроль)	0,0225	8,1	0,84
30×5	0,0150	7,8	1,00
(5+27+5+27+5+71)х5	0,0116	9,5	1,14
НСР ₀₅			0,09
Индау посевной (сорт Покер)			
(40+40+60) x 10	0,046	17,3	0,91
45×10 (контроль)	0,045	14,9	0,84
30×10	0,03	15,3	0,99
(5+27+5+27+5+71)х10	0,023	15,5	1,15
НСР ₀₅			0,07
Двурядник тонколистный (сорт Эйфория)			
(40+40+60)х10	0,046	5,4	0,39
45×10 (контроль)	0,045	4,9	0,34
30×10	0,03	8,1	0,70
(5+27+5+27+5+71)х10	0,023	5,0	0,60
НСР ₀₅			0,1

Всхожесть семян в зависимости от схемы посева существенно не изменялась, и составляла у кресс-салата 96 – 98 %, у индау посевного 98 – 100 %, у двурядника тонколистного 97 – 100 %.

6 Влияние сроков посева на урожайность зелени кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного

У кресс-салата по продуктивности зелени ценным является цельнолистный сорт Дукал, у которого при всех сроках посева (за исключением посева во 2 декаду августа) выход зелени оставался максимальным и значительно превышал выход зелени рассеченнолистных сортов (таблица 10).

Таблица 10 - Продуктивность растений и урожайность зелени кресс-салата в зависимости от срока посева семян (2007-2008 гг.)

Сорт	Срок посева	Масса одного растения, г	Урожайность зелени, кг/м ²
Ажур (контроль)	Май 1 декада	1,8	0,12
	Июнь 1 декада	2,7	0,18
	Июль 1 декада	1,8	0,12
	Август 1 декада	1,7	0,12
	Август 2 декада	6,9	0,46
НСР ₀₅			0,03
Курлед	Май 1 декада	3,1	0,21
	Июнь 1 декада	1,9	0,13
	Июль 1 декада	1,7	0,11
	Август 1 декада	1,9	0,13
	Август 2 декада	5,2	0,34
НСР ₀₅			0,02
Забава	Май 1 декада	3,2	0,22
	Июнь 1 декада	2,2	0,15
	Июль 1 декада	1,8	0,12
	Август 1 декада	2,0	0,13
	Август 2 декада	4,8	0,32
НСР ₀₅			0,03
Данский	Май 1 декада	4,0	0,27
	Июнь 1 декада	2,4	0,16
	Июль 1 декада	1,9	0,12
	Август 1 декада	2,8	0,19
	Август 2 декада	6,0	0,40
НСР ₀₅			0,05
Дукат	Май 1 декада	9,5	0,63
	Июнь 1 декада	10,2	0,68
	Июль 1 декада	6,8	0,45
	Август 1 декада	8,6	0,58
	Август 2 декада	3,0	0,20
НСР ₀₅			0,13

Максимальная урожайность зелени у индау посевного сорта Покер получена при посеве семян в 1 декаду августа – 2,6 кг/м² (таблица 11).

Таблица 11 - Урожайность зелени индау посевного в зависимости от срока посева семян (207-2008 гг.)

Сорт	Срок посева	Масса одного растения, г	Урожайность зелени, кг/м ²
Покер - контроль	Май 1 декада	38,3	1,3
	Июнь 1 декада	37,1	1,2
	Июль 1 декада	48,6	1,6
	Август 1 декада	77,2	2,6
	Август 2 декада	40,8	1,4
НСР ₀₅		-	0,2
Рококо	Май 1 декада	37,1	1,2
	Июнь 1 декада	32,7	1,1
	Июль 1 декада	48,6	1,6
	Август 1 декада	48,7	1,6
	Август 2 декада	18,5	0,6
НСР ₀₅		-	0,3

Посев семян в 1 декаду мая обеспечил максимальный выход зеленой продукции двурядника тонколистного, причем наиболее эффективно выращивание сорта Эйфория – 0,69 кг/м² (таблица 12).

Максимальную урожайность зелени имели: сорт Пасьянс в 1 декаду июня (0,43 кг/м²), сорт Таганская Семко в 1 декаду июля (0,36 кг/м²), сорт Пасьянс в 1 декаду августа (0,51 кг/м²).

Таблица 12 - Урожайность зелени двурядника тонколистного в зависимости от срока посева (2007-2008 гг.)

Вариант (сорт)	Срок посева	Масса одного растения, г	Урожайность зелени, кг/м ²
Эйфория (контроль)	Май 1 декада	20,7	0,69
	Июнь 1 декада	9,85	0,33
	Июль 1 декада	8,55	0,29
	Август 1 декада	12,4	0,41
	Август 2 декада	2,6	0,09
НСР ₀₅		-	0,2
Таганская Семко	Май 1 декада	12,8	0,43
	Июнь 1 декада	8,05	0,27
	Июль 1 декада	10,65	0,36
	Август 1 декада	12,2	0,41
	Август 2 декада	2,4	0,08
НСР ₀₅		-	0,2
Пасьянс	Май 1 декада	14,2	0,50
	Июнь 1 декада	12,8	0,43
	Июль 1 декада	7,4	0,25
	Август 1 декада	15,2	0,51
	Август 2 декада	2,4	0,08
НСР ₀₅		-	0,1
Рокет	Май 1 декада	14,9	0,50
	Июнь 1 декада	9,5	0,32
	Июль 1 декада	6,9	0,23
	Август 1 декада	12,6	0,42
	Август 2 декада	2,4	0,08
НСР ₀₅		-	0,1

7 Влияние сроков посева на урожайность семян кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного

У кресс-салата сорта Забава урожайность при майском посеве самая высокая в сравнении с другими сортами – 1,20 т/га, также высокая урожайность семян наблюдалась у сорта Курлед (1,12 т/га) и сорта Данский – 1,16 т/га (таблица 13).

Таблица 13 - Влияние сроков посева на семенную продуктивность и урожайность семян кресс-салата (2007-2008 гг.)

Вариант (сорт)	Срок посева семян	Семенная продуктивность, г/растение	Урожайность семян, т/га
Ажур (контроль)	Май 1 декада	7,85	1,0
	Июнь 1 декада	3,67	0,6
	Июль 1 декада	2,46	0,5
Забава	Май 1 декада	12,6	1,2
	Июнь 1 декада	3,42	0,68
	Июль 1 декада	0,86	0,3
Курлед	Май 1 декада	11,35	1,12
	Июнь 1 декада	2,18	0,49
	Июль 1 декада	1,63	0,5
Данский	Май 1 декада	11,78	1,16
	Июнь 1 декада	9,4	1,2
	Июль 1 декада	1,9	0,33
Дукат	Май 1 декада	7,42	0,98
	Июнь 1 декада	1,95	0,38
	Июль 1 декада	0,98	0,24
НСР ₀₅			0,05

У индау посевного сорта Покер максимальная урожайность семян получена при посеве в мае – 0,9 т/га (таблица 14). Всхожесть в зависимости от срока посева изменялась от 100 % (майский посев) до 60 % (у сорта Дукат при июльском посеве).

Таблица 14 - Семенная продуктивность и урожайность семян индау посевного в зависимости от срока посева семян (2007-2008 гг.)

Вариант (сорт)	Срок посева	Семенная продуктивность г/растение	Урожайность семян, т/га
Покер (контроль)	Май 1 декада	11,7	0,90
	Июнь 1 декада	4,86	0,45
Рококо	Май 1 декада	8,6	0,74
	Июнь 1 декада	4,27	0,39
НСР ₀₅		-	0,3

У двурядника тонколистного максимальная урожайность семян получена при посеве в 1 декаду мая у сортов Пасьянс - 0,45 и Эйфория - 0,40 т/га (таблица 15). Всхожесть семян в зависимости от сроков посева менялась от максимальной 99% (при посеве в мае) до минимальной 67 % (при посеве в июне).

Таблица 15 - Семенная продуктивность и урожайность семян двурядника посевного в зависимости от срока посева семян (2007-2008 гг.)

Сорт	Срок посева	Семенная продуктивность г/растение	Урожайность семян, т/га
Эйфория (контроль)	Май 1 декада	4,50	0,40
	Июнь 1 декада	1,69	0,20
	Июль 1 декада	0,63	0,08
Пасьянс	Май 1 декада	4,66	0,45
	Июнь 1 декада	0,92	0,10
	Июль 1 декада	0,55	0,07
Рокет	Май 1 декада	4,30	0,34
	Июнь 1 декада	0,86	0,09
	Июль 1 декада	0,36	0,04
Таганская Семко	Май 1 декада	3,11	0,31
	Июнь 1 декада	0,82	0,07
	Июль 1 декада	0,47	0,05
НСР ₀₅		-	0,1

Наибольшую урожайность семян кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного с высокими посевными качествами можно получить при более ранних посевах (в начале мае). Всхожесть семян полученных от посева в мае 95 – 99 %, от июльского срока посева 52 – 40 %.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

На основании проведенных исследований была дана оценка экономической эффективности выращивания кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного на продовольственные цели и на семена.

Экономическая эффективность зависит от затрат на получение продукции. При выращивании кресс-салата на зелень уровень рентабельности составил 48 % (таблица 17). При выращивании индау посевного и двурядника тонколистного рентабельность значительно увеличивается за счет более высокой стоимости продукции в сравнение с кресс-салатом и составляет 100 % и 86,5 % соответственно.

Таблица 17 – Экономическая эффективность выращивания кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного на продовольственные цели.

Показатель	Кресс-салат Ажур	Индау посевной Покер	Двурядник тонколистный Эйфория
Урожайность, кг/м ²	0,3	1,6	0,69
Цена реализации, руб/кг	200	350	400
Сумма реализации руб/м ²	60	560	276
Затраты, руб/м ²	40,5	280	148
Прибыль, руб/м ²	19,5	280	128
Себестоимость, руб/кг	135	175	215
Рентабельность, %	48	100	86,5

При оценке экономической эффективности выращивания этих культур на семенные цели самая высокая рентабельность от выращивания двурядника тонколистного – 61 % за счет высокой стоимости семян. У кресс-салата Ажур 56 %, у индау посевного Покер 58 % рентабельности (таблица 18).

Исходя из расчетов экономической эффективности можно заключить, что выращивание кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного на зеленую и семенную продукцию окупает затраты на выращивание и даёт существенную прибыль, следовательно возделывание данных культур экономически выгодно.

Таблица 18 – Экономическая эффективность выращивания кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного на семенные цели

Показатель	Кресс-салат Ажур	Индау посевной Покер	Двурядник тонколистный Эйфория
Урожайность, т/га	1,14	1,15	0,7
Цена реализации, руб/кг	200	400	1700
Сумма реализации тыс.руб/га	228	460	1190
Затраты, тыс.руб/га	146,15	291,14	739,13
Прибыль, тыс.руб/га	81,85	168,86	450,87
Себестоимость, тыс.руб/т	128,2	253,16	1055,9
Рентабельность, %	56	58	61

ВЫВОДЫ

1. Биологические особенности кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного позволяют создать конвейер получения продукции в течение вегетационного периода.

2. Кресс-салат достигает технической спелости в зависимости от сорта и срока посева через 19 – 34 суток (рассеченнолистные сорта), через 27 – 41 суток (цельнолистный сорт Дукат) после всходов, индау посевной через 34 – 41 суток, двурядник тонколистный через 36 – 57 суток.

3. Зелень индау посевного накапливает нитратов в 2 раза меньше (656 - 736 мг/кг), чем двурядник тонколистный (1380 - 2090 мг/кг) и кресс-салат (1400 - 2268 мг/кг), а витамина С больше (151 - 160,6 мг/%), чем у кресс-салата (85 - 159,3 мг/%) и двурядника тонколистного (47,5 - 88,4 мг/%);

4. Семена кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного наиболее устойчивы к воздействию газовой смеси оксида этилена и двуокиси углерода по сравнению с другими культурами.

5. Экспериментальными данными подтверждена принадлежность сортов Эйфория, Таганская Семко, Пасьянс и Рокет, внесённых в Госреестр под названием индау посевной (*Eruca sativa* Mill.) к ботаническому роду *Diplotaxis* и виду двурядник тонколистный (*Diplotaxis tenuifolia* L. DC.).

6. Двурядник тонколистный способен давать урожай после срезки, и на 2 год жизни (после перезимовки), поэтому можно получать 2 урожая зелени с одних и тех же растений, а при срезке семенных побегов без удаления растений возможно получение второго урожая семян. Индау посевной и кресс-салат этой способностью не обладают.

7. В листьях индау посевного содержится 700 - 835 мкг/кг йода, селена 128 - 132 мкг/кг, что превышает показатели по другим культурам: у кресс-салата 271 - 505 мкг/кг и 58 - 65 мкг/кг у двурядника тонколистного 131 - 282 мкг/кг и 75 - 78 мкг/кг соответственно.

Максимальные значения антиоксидантной активности (АОА) отмечены у двурядника тонколистного сорта Эйфория - 466 г рутина на 100 мл водного экстракта и 23,3 г рутина на 100 г абсолютно сухого образца. При этом, чем раньше был произведен посев семян, тем выше АОА.

8. Растения индау посевного поражались килой в 1,2 балла, индекс болезни составил 0,4. У растений двурядника тонколистного поражение отмечено в максимальной степени – 3 балла с индексом болезни, равной 1.

9. Максимальную урожайность зелени обеспечила загущенная схема посева семян $(5+27+5+27+5+71) \times 5$ см у кресс-салата сорта Ажур – 0,31 кг/м², $(5+27+5+27+5+71) \times 10$ см у индау посевного сорта Покер - 1,6 кг/м² и двурядника тонколистного Эйфория - 1 кг/м².

10. По продуктивности зелени ценным является цельнолистный сорт кресс-салата Дукал, у которого при всех сроках посева (за исключением посева во 2 декаду августа) выход зелени был значительно выше, чем у рассеченнолистных сортов. Растения кресс-салата рассеченнолистных сортов Ажур, Курлед, Забава, Данский дают максимальную урожайность

зелени при посеве во 2 декаду августа. В засушливый и жаркий период предпочтительнее выращивать цельнолистный сорт кресс-салата Дукат. Из рассеченнолистных сортов наиболее устойчивым к стеблеванию является сорт Данский. Максимальная урожайность зелени у индау посевного сорта Покер получена при посеве семян в 1 декаду августа – 2,6 кг/м². Посев семян в 1 декаду мая обеспечила максимальный выход товарной продукции двурядника тонколистного сорта Эйфория – 0,69 кг/м². Максимальную урожайность зелени имели: сорт Пасьянс в 1 декаду июня, сорт Таганская Семко в 1 декаду июля, сорт Пасьянс в 1 декаду августа.

11. Наибольший выход семян получен у кресс-салата при схеме посева (5+27+5+27+5+71) × 5 см - 1,14 т/га, у индау посевного Покер при схеме (5+27+5+27+5+71)×10 см – 1,15 т/га, у двурядника тонколистного Эйфория при схеме посева 30×10 см - 0,70 т/га. Оптимальный срок посева для получения семян у всех трех культур первая декада мая.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Внести предложения в Госкомиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений о разделении сортов индау посевного в Госреестре на две культуры по принадлежности к различным видам - *Eruca sativa* Mill. (индау посевной) – сорта Покер, Рококо и *Diplotaxis tenuifolia* L. DC. (двурядник тонколистный) – сорта Эйфория, Таганская семко, Пасьянс и Рокет.

2. Для борьбы с бактериальной и грибной инфекцией обрабатывать семена кресс-салата, индау посевного и двурядника тонколистного стерилизационной газовой смесью оксида этилена (10%) и двуокиси углерода (90%), сохраняющим высокие посевные качества, при увлажнении семян - 180 мин., концентрация газа – 220 мг/м³, период обработки – 30 мин (после регистрации газовой смеси на данных культурах).

3. Для получения максимальной урожайности зелени и семян с высокими посевными качествами семена кресс-салата сеять по схеме (5+27+5+27+5+71) × 5 см, индау посевного -

$(5+27+5+27+5+71) \times 10$ см. Семена двурядника тонколистного для возделывания на зеленую массу сеять по схеме $(5+27+5+27+5+71) \times 10$ см, на семенные цели – 30×10 см.

4. Для бесперебойного снабжения рынка свежей зеленью кресс-салата в течение вегетационного периода, рекомендуем выращивать широколистный сорт Дукат. Семена индау посевного, двурядника тонколистного и кресс-салата сеять с мая по август, через каждые 2 недели.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Куршева, Ж.В. Эрука посевная (индау) и двурядник тонколистный – новые листовые овощные культуры / В.А. Лудилов, М.И. Иванова, Ж.В. Куршева // Гавриш. - 2009 г, №1. - С. 4 – 7. (Авт. вклад 70%).

2. Куршева, Ж.В. Биологические особенности эруки посевной и двурядника тонколистного / Ж.В. Куршева, М.И. Иванова, В.А. Лудилов // Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству под ред. С.С. Литвинова – М.: ВНИИО. – 2009. - С. 252 – 256. (Авт. вклад 70%).

3. Куршева, Ж.В. Расширить ассортимент зеленных культур / В.А. Лудилов, М.И. Иванова, Ж.В. Куршева // Картофель и овощи. - 2009. - №. 2. – С. 25. (Авт. вклад 70%).

4. Куршева Ж.В. Покер и Пасьянс / Ж.В. Куршева // Садовник. – 2009. - №2. - С. 52-54.

5. Куршева Ж.В. Хочется зелени/ Ж.В. Куршева // Садовник. - 2009. - №4. – С. 52-53.

Подписано в печать 05.11.2009 г.
Формат 60x84/16 Усл. печ. л. 1.
Количество знаков 32484
Тираж 100 экз. Заказ №