

**САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ  
КУЛЬТУРЫ/HORTICULTURE, VEGETABLE GROWING, VITICULTURE AND MEDICINAL CROPS**DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.15> EDN: PNMDIY**СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДАЙКОНА ЯПОНСКИЙ БЕЛЫЙ ДЛИННЫЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
СРОКОВ ПОСЕВА, НОРМ УДОБРЕНИЯ И ОРОШЕНИЯ В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ  
ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

Научная статья

**Баталов З.С.<sup>1,\*</sup>, Галаев Б.Б.<sup>2</sup>, Хамхоев М.А.<sup>3</sup>, Баркинхоева Ф.М.<sup>4</sup>**<sup>1</sup> ORCID : 0009-0001-3119-8406;<sup>2</sup> ORCID : 0009-0009-2520-5428;<sup>3</sup> ORCID : 0009-0003-6974-1114;<sup>4</sup> ORCID : 0009-0004-3131-7489;<sup>1,2,3</sup> Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Сунжа, Российская Федерация<sup>4</sup> Ингушский Государственный Университет, Магас, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (nii.ri[at]ya.ru)

**Аннотация**

Данная публикация содержит информацию об актуальности выращивания дайкона и масштабах его культивирования в Ингушетии. Рассмотрены трудности, возникающие при производстве этой сельскохозяйственной культуры в местных климатических условиях. Проведена сравнительная оценка двух сроков посева — классический двухлетний цикл с посевом 10 июля и однолетний цикл с посевом 10 апреля, исключающий стадию формирования товарного корнеплода.

Полученные экспериментальные данные выявили выраженную зависимость урожайности и качества семян от выбранного срока посева. При этом на продуктивность растений, высеянных в весенние сроки, значительное влияние оказывали сложившиеся агроклиматические условия в конкретный год возделывания. Кроме того, исследовательская работа была направлена на изучение влияния полива и внесения минеральных удобрений. Результаты убедительно свидетельствуют о важности орошения для формирования семенной продуктивности дайкона. Без достаточного количества влаги даже обильное питание не позволяло достичь желаемого уровня урожайности и качества семян.

Данные по водопотреблению показали значительное уменьшение коэффициента водопотребления при увеличении обеспеченности растений минеральными удобрениями и грамотном подборе системы полива. Оптимальными оказались условия увлажнения в пределах 75–80% от необходимого влагозапаса совместно с применением питательных веществ N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub>, при которых потребление воды на единицу продукции сократилось до 3,708 м<sup>3</sup>/т — это на 43% меньше показателя контрольного варианта.

**Ключевые слова:** дайкон, лоба, семеноводство, минеральное питание, оросительный режим, норма удобрений, продуктивность семян.

**SEED PRODUCTIVITY OF JAPANESE WHITE LONG DAIKON DEPENDING ON SOWING DATES,  
FERTILISER RATES AND IRRIGATION UNDER THE AGROCLIMATIC CONDITIONS OF THE CENTRAL  
TRANSCAUCASIA**

Research article

**Batalov Z.S.<sup>1,\*</sup>, Galaev B.B.<sup>2</sup>, Khamkhoev M.A.<sup>3</sup>, Barkinkhoeva F.M.<sup>4</sup>**<sup>1</sup> ORCID : 0009-0001-3119-8406;<sup>2</sup> ORCID : 0009-0009-2520-5428;<sup>3</sup> ORCID : 0009-0003-6974-1114;<sup>4</sup> ORCID : 0009-0004-3131-7489;<sup>1,2,3</sup> Ingush Scientific Research Institute of Agriculture, Sunzha, Russian Federation<sup>4</sup> Ingush State University, Magas, Russian Federation

\* Corresponding author (nii.ri[at]ya.ru)

**Abstract**

This publication provides information on the relevance of daikon cultivation and the scale of its production in Ingushetia. Challenges encountered in growing this crop under local climatic conditions are examined. A comparative evaluation of two sowing dates has been carried out: the traditional two-year cycle with sowing on 10 July, and a one-year cycle with sowing on 10 April, which excludes the stage of marketable root development.

The experimental data obtained showed a clear correlation between seed production and quality and the chosen sowing date. At the same time, the productivity of plants sown in the spring was significantly influenced by the agroclimatic conditions prevailing in the specific year of cultivation. Furthermore, the research focused on studying the influence of irrigation and the application of mineral fertilisers. The results clearly demonstrate the importance of irrigation for the seed yield of daikon. Without sufficient moisture, even abundant fertilisation failed to achieve the desired level of yield and seed quality.

Data on water consumption showed a significant reduction in the water use coefficient as the supply of mineral fertilisers to the plants increased and the irrigation system was selected appropriately. The optimal conditions were found to be moisture



levels within 75–80% of the required moisture reserve, combined with the application of nutrients N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub>, under which water consumption per unit of output fell to 3.708 m<sup>3</sup>/t — 43% less than the control variant.

**Keywords:** daikon, lobo, seed production, mineral nutrition, irrigation regime, fertiliser rates, seed production.

### Введение

Дайкон (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus*) является разновидностью редьки посевной, относящейся к семейству Капустные (Brassicaceae). В сравнении с европейскими сортами редьки, он обладает более мягким вкусом без характерной остроты, что связано с пониженным содержанием гликозинолатов и горчичных масел. Пищевая и диетическая ценность дайкона определяется его биохимическим составом. Корнеплоды содержат 4–7% сухих веществ, 1,5–2,5% сахаров, 0,8–1,5% сырого протеина, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, В<sub>6</sub>, С. Химический состав отличается наличием ферментов мирозиназы и пероксидазы, которые способствуют улучшению пищеварения. Низкая калорийность (около 20 ккал/100 г) в сочетании с высоким содержанием клетчатки делает дайкон ценным продуктом для диетического питания. Содержащиеся в дайконе витамины, ферменты, фитонциды и другие активные вещества являются эффективными природными средствами в борьбе против инфекционных заболеваний человека [2], [8], [10].

Культура ведет свое происхождение из Восточной Азии, где на протяжении длительного времени занимает важное место в сельском хозяйстве. Наибольшее распространение культура получила в таких странах, как Япония, Китай и Корея. В нашей стране в особенности в нашем регионе, дайкон и лоба являются относительно новыми, мало изученными и малораспространенными культурами [2], [8], [10].

Лесостепная зона Республики Ингушетии характеризуется континентальным климатом с жарким летом и умеренно холодной зимой, что формирует специфические условия для вегетации. Продолжительный безморозный период (180–200 дней) и достаточная сумма активных температур (3000–3500°C) теоретически благоприятствуют выращиванию корнеплодных культур лобы и дайкона [3].

Генетические особенности современных сортов дайкона позволяют культивировать их в различных почвенно-климатических условиях. Селекционная работа нацелена на создание сортов, устойчивых к стрелкованию, с выровненными корнеплодами и высокими потребительскими качествами [6], [11].

Простота возделывания, короткий вегетационный период, возможность выращивания второй культурой, практически во всех агроклиматических условиях нашей страны, делают редьки — дайкон и лобу высокопродуктивными и достаточно перспективными [6], [10], [11].

Чтобы получить урожай редьки (лобы и дайкона) высокого качества и прибыльности, важно применять инновационные методы выращивания этой культуры, использовать сорта и гибриды, подходящие для конкретного региона и устойчивые к местным условиям, а также семенной материал с превосходными характеристиками, гарантированной сортовой чистотой, произведенный в местных специализированных семеноводческих хозяйствах [11].

Организация семеноводства дайкона представляет собой сложный процесс, имеющий существенные отличия от получения семян других корнеплодных культур. Специфика репродуктивной биологии позволяет реализовывать семеноводство, как по однолетней, так и по двухлетней схеме, каждая из которых обладает своими преимуществами и ограничениями [11].

Классическим для большинства сортов считается двухлетний цикл. В течение первого года вегетации формируются маточные корнеплоды, которые после созревания выкапываются, проводят выбраковку некондиционных, не типичных для сорта корнеплодов, затем закладывают на хранение и высаживают весной для получения семян, так же после выбраковки некондиционных, не типичных сорту корнеплодов сразу высаживают и окучивают, как беспересадочный метод выращивания дайкона и лобы. Данный метод по времени занимает орошаемые площади два года, также является достаточно трудоемким, затратным и малорентабельным. Себестоимость семян выращенных классическим методом выходит достаточно высокой, а производство малорентабельным [11], [13].

Однолетний цикл семеноводства позволяет выращивать редьку на семена в южных регионах нашей страны в однолетней культуре, климат которого отличается продолжительным вегетационным периодом (180–200 дней). Данная методика базируется на способности растений дайкона проходить яровизацию при пониженных положительных температурах (+5...+12°C) в течение 20–30 дней. Основное преимущество однолетнего цикла заключается в сокращении временных затрат на весь семеноводческий процесс и исключении издержек, связанных с хранением маточников и использовании посевных площадей только один год. Однако при этом методе возрастают требования к точности соблюдения сроков посева, минерального питания и влагообеспеченности в течение всего периода вегетации [11], [13].

Развитие семенных растений дайкона проходит через ряд специфических фенофаз. После высадки маточников или после прохождения растениями фазы яровизации начинается отрастание генеративных побегов. Цветение наступает спустя 40–60 дней от начала отрастания и может продолжаться 25–35 дней. Соцветие имеет форму кисти, цветки — обоеполые, обычно белой или светло-фиолетовой окраски, с выраженным ароматом, привлекающим насекомых-опылителей. Для культуры характерно перекрестное опыление с преобладанием энтомофилии. Формирование и созревание семян происходят в стручках длиной 4–6 см, каждый из которых содержит от 6 до 12 семян. Период от цветения до полной спелости семян занимает 60–80 дней и зависит от сорта и погодных условий года выращивания [11], [13].

Семеноводство дайкона в условиях Республики Ингушетия исследовано в недостаточной степени. Длительный вегетационный период и достаточная сумма положительных температур теоретически позволяют применять однолетний цикл. Однако высокие летние температуры могут негативно отражаться на процессах оплодотворения и формировании полноценных семян. Таким образом, изучение и разработка элементов технологии семеноводства являются актуальными научными задачами для развития регионального овощеводства [11], [13].

Сравнительная эффективность однолетнего и двухлетнего циклов зависит от комплекса факторов: особенностей сорта, почвенно-климатических условий, наличия оборудованных хранилищ и экономической целесообразности. Для условий Ингушетии перспективным представляется разработка дифференцированных подходов к семеноводству, учитывающих специфику различных зон республики и биологию возделываемых сортов.

### **Постановка задачи и исследовательские вопросы**

Были сформулированы следующие исследовательские задачи:

1. Исследовать влияние сроков посева (летний — для двухлетней культуры и весенний — для однолетней) на продуктивность и качество семян дайкона с целью выделения наиболее эффективного и рентабельного метода для агроклиматических условий региона.

2. Установить оптимальные режимы капельного орошения и дозы минеральных удобрений, обеспечивающие получение высоких и качественных урожаев семян.

Цель работы — изучение, апробация и совершенствование отдельных элементов технологии семеноводства редьки лобы и дайкона в лесостепной зоне Республики Ингушетия.

Научная новизна заключается в том, что впервые для лесостепной зоны Республики Ингушетия проведены комплексные исследования по семеноводству дайкона в однолетней культуре, установлены поливные нормы и эффективные дозы минеральных удобрений на семенных посевах.

### **Условия, материалы и методы исследований**

Полевые исследования осуществлялись в лесостепной зоне Республики Ингушетия, для которой характерен специфический комплекс почвенно-климатических условий, определяющих особенности агротехники возделывания овощных культур. Климат в зоне проведения исследований умеренно-континентальный, с выраженной аридностью в летние месяцы. Что обуславливает необходимость применения орошения для получения стабильных урожаев сельскохозяйственных культур [3].

Метеорологические условия в годы проведения исследований соответствовали характерному для региона распределению температур и осадков. Среднегодовая температура воздуха составляет +9,5...+10,5°C, с абсолютным максимумом в июле–августе (+38...+40°C) и минимумом в январе (-25...-27°C). Период с температурой выше +10°C продолжается 180–200 дней, а сумма активных температур достигает 3200–3400°C, что полностью удовлетворяет тепловые потребности дайкона.

Гидротермический коэффициент за вегетационный период варьирует от 0,8 до 1,0, что свидетельствует о недостаточном увлажнении в отдельные годы. Среднегодовое количество осадков составляет 550–600 мм, однако их распределение в течение года неравномерно: максимум приходится на май–июнь (80–100 мм в месяц), тогда как в июле–августе наблюдается выраженный дефицит влаги (30–40 мм в месяц). Данное обстоятельство обуславливает необходимость применения регулируемого орошения для обеспечения оптимального водного режима сельскохозяйственных культур [9], [12].

Почвенный покров опытного участка представлен черноземом обыкновенным карбонатным среднемощным тяжелосуглинистым. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта (0–30 см) перед закладкой опыта была следующей: содержание гумуса по Тюрину — 3,8–4,2%, легкогидролизуемого азота по Корнфилду — 125–135 мг/кг, подвижного фосфора по Чирикову — 180–195 мг/кг, обменного калия по Масловой — 250–280 мг/кг. Реакция почвенной среды близка нейтральной (рН солевой вытяжки 6,8–7,1), что является благоприятным для возделывания дайкона. Исследования проводились в течение 2023–2025 годов. В качестве объекта исследований служил сорт дайкона Японский белый длинный, включенный в Государственный реестр селекционных достижений для Северо-Кавказского региона. Площадь делянки 67,2 м<sup>2</sup> учетной делянки составляла 28 м<sup>2</sup> (2,8, повторность опытов — четырехкратная, размещение вариантов систематическое в соответствии с общепринятой методикой). Схема посева 70 + 15 см, полив капельный. В опытах проводили фенологические и биометрические наблюдения, обработка результатов исследований проводили по Методике полевого опыта и Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве и Методическим указаниям по проведению полевых опытов с овощными культурами под редакцией Пивоварова (2017). Водно-физические свойства почвы определяли по методикам изложенным в мелиоративном почвоведении В.С. Астапова. Расчет поливной нормы производили по формуле А.Н. Костякова [12], математическую обработку полученных результатов проводили по Доспехову Б.А. (1985) [1], [4], [7], [12].

Опыт 1. Изучить влияние сроков посева летний в июле — двухлетняя культура семеноводства и в апреле — однолетняя культура семеноводства дайкона, выделить наиболее оптимальный срок посева для получения наиболее качественного, высокорентабельного посевного материала с наименьшими затратами для агроклиматических условий региона.

1. Посев 10 июля.
2. Посев 10 апреля.

Опыт 2. Определить оптимальные нормы и режимы орошения культуры в сочетании с оптимальными дозами минеральных удобрений дающие планируемые высокие, качественные и высокорентабельные урожаи семян. Опыт проводился на сорте дайкона Японский белый длинный, весенним посевом (10 апреля).

Схема закладки опытов:

1. Контроль, без удобрений и без орошения.
2. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> без орошения.
3. N<sub>80</sub>P<sub>100</sub>K<sub>80</sub> без орошения.
4. N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub> без орошения.



5. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> режим орошения 60–70% от НВ.
6. N<sub>80</sub>P<sub>100</sub>K<sub>80</sub> режим орошения 60–70% от НВ.
7. N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub> режим орошения 60–70% от НВ.
8. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> режим орошения 75–80% от НВ.
9. N<sub>80</sub>P<sub>100</sub>K<sub>80</sub> режим орошения 75–80% от НВ.
10. N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub> режим орошения 75–80% от НВ.
11. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 70–80% от НВ до созревания.
12. N<sub>80</sub>P<sub>100</sub>K<sub>80</sub> режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 70–80% от НВ до созревания.
13. N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub> режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 70–80% от НВ до созревания.

В процессе вегетации, на опыте проводились наблюдения за водно-физическими свойствами почвы и влажностью почвы; морфологией растений, фенологией роста и развития растений; количества растений на единицу площади; биомассы корнеплода; семенной продуктивностью и качества получаемых семян. Определяли: оросительную норму, суммарный расход влаги и коэффициент водопотребления. Коэффициент водопотребления определяли по Формуле 1.

Формула 1:

$$Kw = \frac{W}{Y}, \text{ где}$$

Kw — коэффициент водопотребления м<sup>3</sup>/т;

W — Суммарное водопотребление (вся поступающая влага) мм;

Y — Урожайность, т/га [9].

### Результаты исследований

Опыт 1. Изучить влияние сроков посева летний в июле — двулетняя культура семеноводства и в апреле — однолетняя культура семеноводства дайкона, выделить наиболее оптимальный срок посева для получения наиболее качественного, высокорентабельного посевного материала с наименьшими затратами для агроклиматических условий региона.

Определение оптимальных сроков посева является одним из ключевых элементов в технологии семеноводства дайкона, оказывающим влияние не только на уровень урожайности, но и на качественные характеристики получаемых семян. Физиолого-биохимические процессы, лежащие в основе формирования репродуктивных органов, находятся в тесной зависимости от комплекса метеорологических факторов, воздействующих на разных этапах онтогенеза растений [2], [8].

Ранневесенние посевы в условиях увеличивающегося светового дня часто провоцируют преждевременное стебление, что ведет к снижению урожайности корнеплодов и ухудшению их товарных качеств. В то же время чрезмерно поздние посевы могут не обеспечить полноценного прохождения яровизации, необходимой для перехода к генеративной фазе. На качественные показатели семян существенное влияние оказывают погодные условия в период их формирования и созревания. Установлено, что семена, сформированные в условиях умеренных температур (+18...+22°C) и достаточного увлажнения, характеризуются более высокой массой 1000 семян, повышенным содержанием запасных питательных веществ и, как следствие, повышенной энергией прорастания и лабораторной всхожестью. Высокие температуры в период налива семян (+28°C и выше) провоцируют их ускоренное созревание, что сопровождается формированием не кондиционного семенного материала с пониженной жизнеспособностью [2], [8].

Влияние сроков посева дайкона сорта Японский белый длинный испытывался в двух сроках посева: 10 июля — в двухлетнем классическом методе выращивания семян дайкона и 10 апреля в однолетнем, без образования корнеплода.

Проведенные нами исследования двух сроков посева культуры показали существенную зависимость урожайности и качества получаемых семян от сроков посева культуры. Существенное влияние на урожайность семян, у растений, посеянных весенний срок, играют агроклиматические условия года выращивания культуры (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели урожайности и цветущности растений в зависимости от сроков посева дайкона сорта Японский белый длинный, среднее за 2022-2025 гг

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.15.1>

№	Дата посева семян	Цветущность растений, %	Дата созревания семян	Перезимовавших растений, %	Урожайность семян, г/м <sup>2</sup>	Кондиционных семян, %	Урожайность кондиционных семян, г/м <sup>2</sup>
1	10 апреля	100	6,07	-	73	69	50,4
2	10 июля	6	28,06	87	83	88	73
	НСР						6,04

Согласно данным, представленным в таблицах 1, 2 и 3, максимальная урожайность семян была зафиксирована при летнем сроке посева (10 июля), достигнув показателя 8,3 ц/га, при этом лабораторная всхожесть семян составила 98%. Важным агробиологическим показателем данного варианта является полное отсутствие цветущих растений в первый год вегетации.

Таблица 2 - Урожайность корнеплодов, полученных с семян летнего и весеннего посева, средняя за 2023-2025 гг

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.15.2>

№	Показатели	Дата посева	
		Общая урожайность, т/га	Товарная урожайность, %
1	10 апреля	65,7	87,1
2	10 июля	66,0	87,2

Параметры урожайности товарных корнеплодов, полученных из семян обоих изучаемых сроков посева, оказались статистически сопоставимыми. В среднем за годы исследований общая урожайность корнеплодов находилась на уровне 66 т/га при доле товарной продукции около 87%.

Следует отметить, что рассмотренные методы семеноводства не могут быть рекомендованы для производства семян высших репродукций (суперэлита, элита, первая репродукция). Это ограничение связано с технологической невозможностью проведения сортовых прочисток и выбраковки атипичных растений без выкопки маточных корнеплодов, которая предусмотрена только в двулетней культуре. В связи с этим однолетний цикл семеноводства целесообразно применять для массового получения семян второй и последующих репродукций, предназначенных для посева на продовольственные цели в пределах одного вегетационного периода.

Экономическая эффективность однолетнего метода обусловлена значительной экономией орошаемых посевных площадей и сокращением производственных издержек, что в совокупности обеспечивает высокий уровень рентабельности производимой семенной продукции в агроклиматических условиях Республики Ингушетия.

Опыт 2. Изучение влияния различных режимов капельного орошения и минерального питания на семенную продуктивность дайкона сорта Японский белый длинный выращенного в однолетней культуре, в агроклиматических условиях региона.

Однолетний цикл семеноводства получает всё большее распространение в регионах, отличающихся продолжительным вегетационным периодом. Данная методика базируется на способности растений дайкона проходить яровизацию при пониженных положительных температурах (+5...+12°C) в течение 20–30 дней. Основное преимущество однолетнего цикла заключается в сокращении временных затрат на весь семеноводческий процесс и исключении издержек, связанных с хранением маточников. Однако при этом методе возрастают требования к обеспеченности водного баланса, минерального питания и агротехнике (табл.3).

Таблица 3 - Влияние различных режимов капельного орошения и минерального питания на семенную продуктивность дайкона сорта Японский белый длинный выращенного в однолетней культуре

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.15.3>

№	Вариант	Урожайность семян, г/м <sup>2</sup>	Всхожесть, %	Вес 1000 семян, г	Кондиционные семена, %	Урожайность кондиционных семян, г/м <sup>2</sup>
1	Контроль, без удобрений и орошения	51	54	7,2	55	28
2	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> без орошения	51	54	7,2	55	28
3	N <sub>80</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub> без орошения	53	55	7,8	56	29,7
4	N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub> без орошения	56	55	7,9	56	31,4
5	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> режим орошения 60-70% от НВ	73	76	8,1	74	54
6	N <sub>80</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub> режим орошения 60–70% от НВ	79	76	8,8	76	60
7	N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub> режим орошения	79	81	8,8	82	64,8

№	Вариант	Урожайность семян, г/м <sup>2</sup>	Всхожесть, %	Вес 1000 семян, г	Кондиционн ые семена, %	Урожайность конционных семян, гди /м <sup>2</sup>
	60–70% от НВ					
8	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> режим орошения 75–80% от НВ	86	92	8,6	94	80,8
9	N <sub>80</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub> режим орошения 75–80% от НВ	96	98	9,3	98	94,1
10	N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub> режим орошения 75–80% от НВ	98	98	9,4	98	96
11	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 70– 80% от НВ до созревания	88	98	8,7	97	85,4
12	N <sub>80</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub> режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 70– 80% от НВ до созревания	99	98	9,5	97	96
13	N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub> режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 70– 80% от НВ до созревания	99	98	9,5	98	97
	Фактор А (сорт) НСР <sub>05</sub>					2,12
	Фактор В (дата посева) НСР <sub>05</sub>					2,73
	Фактор С (схема посева) НСР <sub>05</sub>					3,68

Примечание: среднее за 2023-2025гг

Полученные семена опускали в подсоленную воду, осевшие на дно качественные кондиционные семена отделяли, высушивали и взвешивали отдельно. Для дальнейших расчетов использовали урожаи кондиционных семян (табл. 3).

Во все годы проводимых исследований, в опытах без искусственного орошения, для семенных растений дайкона, в обеспеченности растений почвенной влаги, складывался крайне неблагоприятно. Запасы почвенной влаги, от естественных осадков, не достаточно обеспечивали семенные растения дайкона необходимой влагой для роста, развития растения и формирования качественного и жизнеспособного урожая семян. Так, в вариантах без орошения,

даже при внесении высоких доз минеральных удобрений, урожайность составляла в пределах 550 кг/га, 55% из которых щуплые, некондиционные, с низкой всхожестью семена, что показывает неэффективность выращивания дайкона весенним посевом без искусственного орошения (таблица 3).

В отличие от богарных условий, на вариантах с капельным орошением, где влажность почвы в корнеобитаемом слое (0–0,5 м) поддерживалась в заданных пределах (60–90% от НВ) посредством регулярных поливов (от 2 до 8 за сезон в зависимости от погодных условий), наблюдалось достоверное увеличение всех изучаемых показателей. Наибольшая эффективность достигнута в вариантах с поддержанием предполивного порога влажности на уровне 75–80% от НВ в сочетании с внесением минеральных удобрений в дозе  $N_{80}P_{100}K_{80}$ . В частности, вариант № 9 обеспечил прибавку урожая кондиционных семян 66,1 ц/га, что на 136% превышает показатель контрольного варианта (таблица 3).

Таблица 4 - Прибавка урожая кондиционных семян, по вариантам, по отношению к контролю

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.15.4>

№	Варианты	Урожайность, ц	Прибавка урожая, кг/га	
			ц/га	% к контролю
1	Контроль, без удобрений и орошения	28	-	-
2	$N_{60}P_{60}K_{60}$ без орошения	28	0	0
3	$N_{80}P_{100}K_{80}$ без орошения	29,7	1,7	6
4	$N_{120}P_{150}K_{120}$ без орошения	31,4	3,4	12
5	$N_{60}P_{60}K_{60}$ режим орошения 60–70% от НВ	54	26	93
6	$N_{80}P_{100}K_{80}$ режим орошения 60–70% от НВ	60	32	14
7	$N_{120}P_{150}K_{120}$ режим орошения 60–70% от НВ	64,8	36,8	31
8	$N_{60}P_{60}K_{60}$ режим орошения 75–80% от НВ	80,8	52,8	86
9	$N_{80}P_{100}K_{80}$ режим орошения 75–80% от НВ	94,1	66,1	136
10	$N_{120}P_{150}K_{120}$ режим орошения 75–80% от НВ	96	68	142
11	$N_{60}P_{60}K_{60}$ режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 75–80% от НВ до созревания	85,4	57,4	105
12	$N_{80}P_{100}K_{80}$ режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 75–80% от НВ до созревания	96	68	142
13	$N_{120}P_{150}K_{120}$ режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 75–80% от НВ до	97	69	146



№	Варианты	Урожайность, ц	Прибавка урожая, кг/га	
			ц/га	% к контролю
	созревания			

Примечание: в среднем за 3 года

Следует отметить, что дальнейшее увеличение доз минеральных удобрений до N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub> и повышение норм орошения, хотя и приводило к некоторому росту урожайности, не может считаться экономически оправданным. Получаемая прибавка семенной продукции не компенсировала дополнительных материальных и энергетических затрат на единицу продукции, что подтверждается данными таблиц 3, 4.

Таблица 5 - Показатели количества поливов оросительной нормы, суммарного расхода и коэффициента водопотребления дайкона Японский белый длинный, весенним посевом на семена

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.15.5>

№	Вариант	Количество поливов	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га	Коэффициент водопотребления, м <sup>3</sup> /т	Коэффициент водопотребления к контролю, %
1	Контроль, без удобрений	-	-	1830	6536	-
2	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> без орошения	-	-	1830	6536	100
3	N <sub>80</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub> без орошения	-	-	1830	6161	-6
4	N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub> без орошения	-	-	1830	5828	-11
5	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> режим орошения 60–70% от НВ	4	1380	3210	5944	-9
6	N <sub>80</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub> режим орошения 60–70% от НВ	4	1380	3210	5350	-18
7	N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub> режим орошения 60–70% от НВ	4	1380	3210	4954	-24
8	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> режим орошения 75–80% от НВ	6	1730	3560	4406	-33
9	N <sub>80</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub> режим орошения 75–80% от НВ	6	1730	3560	3783	-42
10	N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub> режим орошения 75–80% от НВ	6	1730	3560	3708	-43
11	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> режим орошения	8	1830	3660	4286	-35

№	Вариант	Количество поливов	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га	Коэффициент водопотребления, м <sup>3</sup> /т	Коэффициент водопотребления к контролю, %
	80–90% от НВ до конца цветения, 75–80% от НВ до созревания					
12	N <sub>80</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub> режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 75–80% от НВ до созревания	8	1830	3660	3812	-42
13	N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub> режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 75–80% от НВ до созревания	8	1830	3660	3773	-42

Примечание: средние показатели за 3 года

Из таблицы 5 мы видим, что с повышением предполивного порога влажности, количество поливной воды увеличивается. Так, наименьшее количество поливов и объемов поливной воды отмечено в вариантах с режимом орошения 60–70% от НВ — 1380 м<sup>3</sup>/га, а самым высоким в вариантах с режимом орошения 80–90% от НВ от посева до конца цветения — 1830 м<sup>3</sup>/га.

Можно отметить, что с увеличением суммарного водопотребления, количество воды необходимой для получения единицы семенной продукции закономерно уменьшается. Так, в варианте с режимом орошения 75–80% от НВ, по сравнению с контролем коэффициент водопотребления на 42% был ниже, чем в контроле.

На поливных вариантах с увеличением норм внесения минеральных удобрений закономерно ведет к снижению объемов поливной воды для получения единицы семенной продукции. В контрольном варианте (без орошения и минерального питания) для получения 1 кг продукции необходимо 6,536 м<sup>3</sup> воды, а при внесении N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub> количество воды необходимой для получения 1 кг продукции снижается на 11% и составляет 5,828 м<sup>3</sup>. Самым низкий коэффициент водопотребления отмечен в варианте с 75–80% от НВ и дозой минеральных удобрений N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub> и составил 3,708 м<sup>3</sup>, что на 43% меньше чем в контроле.

Проанализировав результаты влияния орошения и минерального питания дайкона, изложенные в таблице 8 мы видим, что в вариантах с внесением разных норм удобрений, но без орошения, какого либо существенного влияния нормы внесения минеральные удобрения на урожайность не оказали.

Самую высокую прибавку урожая 970 кг/га, обеспечил вариант с интенсивным увлажнением и самой высокой дозой вносимых минеральных удобрений — N<sub>120</sub>P<sub>150</sub>K<sub>120</sub> режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 70–80% от НВ до созревания. Самую высокую рентабельность 157%, по отношению к контролю, показал вариант с достаточно умеренным режимом увлажнения и средними дозами вносимых минеральных удобрений — N<sub>80</sub>P<sub>100</sub>K<sub>80</sub> режим орошения 75–80% от НВ. Учитывая высокую стоимость минеральных удобрений, дефицит поливной воды и высокую энергоёмкость самого полива, вариант – N<sub>80</sub>P<sub>100</sub>K<sub>80</sub> с режимом орошения 75–80% от НВ дающий прибавку урожая кондиционных семян по отношению к контролю 661 кг/га можно считать наиболее оптимальным. Внесение удобрений на посевах дайкона на семена, весеннем посеве без орошения, как показано в таблице 6, малорентабельно.

Таблица 6 - Экономическая эффективность влияние различных режимов капельного орошения и минерального питания на семенную продуктивность кондиционных семян дайкона сорта Японский белый длинный, выращенного в однолетней культуре

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.15.6>

№	Вариант	Урожайность, кг/га	Сумма от реализации продукции, руб	Себестоимость продукции, руб/га	Прибыль, руб/га	Уровень рентабельности, %	Уровень рентабельности по отношению к контролю, %
1.	Контроль, без удобрений и орошения	280	196000	28 000	168 000	600	-
2.	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> без орошения	280	196000	42 400	153 600	362	60
3.	N <sub>80</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub> без орошения	297	207 900	48 800	159 100	326	54
4.	N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub> без орошения	314	219 800	59 200	160 600	271	104
5.	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> режим орошения 60–70% от НВ	540	378 000	52 000	326 000	626	104
6.	N <sub>80</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub> режим орошения 60–70% от НВ	600	420 000	58 400	361 600	619	103
7.	N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub> режим орошения 60–70% от НВ	648	453 600	68 800	384 800	559	93
8.	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> режим орошения 75–80% от НВ	808	565 600	56 800	508 800	895	149
9.	N <sub>80</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub> режим орошения 75–80% от НВ	941	658 700	63 200	595 500	942	157
10.	N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub> режим орошения 75–80% от НВ	960	672 000	73 600	598 400	813	135
11.	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 70–80% от	854	597 800	61 600	536 200	870	145

№	Вариант	Урожайность, кг/га	Сумма от реализации продукции, руб	Себестоимость продукции, руб/га	Прибыль, руб/га	Уровень рентабельности, %	Уровень рентабельности по отношению к контролю, %
	НВ до созревания						
12.	N <sub>80</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub> режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 70–80% от НВ до созревания	960	672 000	68 000	604 000	888	148
13.	N <sub>120</sub> P <sub>150</sub> K <sub>120</sub> режим орошения 80–90% от НВ до конца цветения, 70–80% от НВ до созревания	970	679 000	78 400	600 600	766	127

Примечание: среднее за 2023-2025гг

Увеличение вносимых доз удобрений и норм орошения ведет к незначительному увеличению урожайности при снижении рентабельности.

Исследования показали, что оптимальным увлажнением почвы является поддержание увлажнения на уровне 75–80% от НВ весь период вегетации семенных растений, посеянных весной, и средние дозы вносимых минеральных удобрений на уровне N<sub>80</sub>P<sub>100</sub>K<sub>80</sub> на 1 га.

Увеличение вносимых доз удобрений и норм орошения ведет к незначительному увеличению урожайности при снижении рентабельности.

#### Заключение

Проведя анализ результатов проведенных нами работ, нами были сделаны следующие выводы, что в агроклиматических условиях Ингушетии корнеплоды, выращенные на семена, не закладывая на хранение в хранилища, сразу после сортопрочистки корнеплодов, можно высаживать в почву с последующим окучиванием, где корнеплоды перезимовывают и на следующий год дают семенную продукцию.

Из семян, полученных весенним посевом (март, апрель) получается товарная продукция (корнеплоды) по урожайности и качеству не уступающие классическому (летнему) методу выращивания семян дайкона.

Сорт дайкона Японский белый длинный, в климатических условиях Ингушетии является поздним (101 день вегетации) и урожайным (97 т/га).

На поливных вариантах с увеличением норм внесения минеральных удобрений закономерно ведет к снижению объемов поливной воды для получения единицы семенной продукции. Так, в варианте с режимом орошения 75–80% от НВ, по сравнению с контролем коэффициент водопотребления на 42% был ниже, чем в контроле.

Для семеноводческих посевов дайкона ярового срока сева, экономически обоснованным является поддерживать влажность почвы на уровне 75–80% от НВ на глубину 0–0,5 м, на протяжении всей вегетации и вносить минеральные удобрения в дозе N<sub>80</sub>P<sub>100</sub>K<sub>80</sub> на 1 га, уровень рентабельности по отношению к контрольному составляет 157%.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.



### Список литературы / References

1. Астапов С.В. Мелиоративное почвоведение: практикум / С.В. Астапов. — Москва: Сельхозгиз, 1958. — С. 365.
2. Дементьева Е.В., Агротехнологические приемы выращивания дайкона и редьки — лобы в условиях Нижнего Поволжья / Е.В. Дементьев. — Саратов: Гос. аграр. ун-т им. Н.И. Вавилова, 2011. — 23 с.
3. Джамирзоев Г.С. Водно-болотные угодья России / Г.С. Джамирзоев [и др.]. — 2006. — Т. 6.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — Москва: Колос, 1985. — С. 351–418.
5. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов; Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ Всерос. науч.-исслед. ин-т овощеводства. — Москва: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, 2011. — 648 с.
6. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства / С.С. Литвинов. — Москва: ВНИИО, 2008. — 771 с.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск первый общая часть / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. — Москва, 2019.
8. Пивоваров В.Ф. Овощи России / В.Ф. Пивоваров. — Москва: ГНУ ВНИИССОК, 2006. — С. 144–146.
9. Пенькова Р.И. Ресурсосберегающие технологии возделывания моркови при капельном орошении в условиях Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Пенькова Раиса Ивановна. — Волгоград, 2023. — 20 с.
10. Солдатенко А.В. Экологическое овощеводство: монография / А.В. Солдатенко, В.А. Борисов. — Москва: ФБГНУ ФНЦЦ, 2022. — С. 504.
11. Швецов А.М. Разработка технологии выращивания корнеплодов и семян дайкона в условиях Среднего Предуралья / А.М. Швецов. — 2006. — С. 143.
12. Штанько А.С. Методика расчета поливных норм, обеспечивающих формирование заданных параметров увлажнения почв при капельном поливе / А.С. Штанько, В.Н. Шкура // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. — 2018. — № 4 (32). — С. 60–76. — DOI: 10.31774/2222-1816-2018-4-60-76.
13. Швецов А.М. Разработка технологии выращивания корнеплодов и семян дайкона в условиях Среднего Предуралья: дис. ... канд. с.-х. наук / Швецов Андрей Михайлович. — Москва, 2006. — С. 143.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Astapov S.V. Meliorativnoe pochvovedenie: praktikum [Soil Reclamation: practical work] / S.V. Astapov. — Moscow: Selkhozgiz, 1958. — P. 365. [in Russian]
2. Dementeva E.V., Agrotekhnologicheskie priemi virashchivaniya daikona i redki — lobi v usloviyakh Nizhnego Povolzhya [Agrotechnological Methods for Growing Daikon and Loba Radish in the Lower Volga Region] / E.V. Dementev. — Saratov: State Agrarian University named after N.I. Vavilov, 2011. — 23 p. [in Russian]
3. Dzhamirzoev G.S. Vodno-bolotnie ugodya Rossii [Wetlands of Russia] / G.S. Dzhamirzoev [et al.]. — 2006. — Vol. 6. [in Russian]
4. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opita [Methodology of field experiment] / B.A. Dospikhov. — Moscow: Kolos, 1985. — P. 351–418. [in Russian]
5. Litvinov S.S. Metodika polevogo opita v ovoshchevodstve [Methods of field experience in vegetable growing] / S.S. Litvinov; Russ. Acad. of Agricultural Sciences, GNU All-Rus. Scientific Research Institute of Vegetable Growing. — Moscow: State Scientific Institution All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing, 2011. — 648 p. [in Russian]
6. Litvinov S.S. Nauchnie osnovi sovremennogo ovoshchevodstva [Scientific foundations of modern vegetable growing] / S.S. Litvinov. — Moscow: VNIIO, 2008. — 771 p. [in Russian]
7. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaistvennikh kultur. Vipusk pervii obshchaya chast [Methodology of state variety testing of agricultural crops. First edition general part] / Ministry of Agriculture of the Russian Federation. — Moscow, 2019. [in Russian]
8. Pivovarov V.F. Ovoshchi Rossii [Vegetables of Russia] / V.F. Pivovarov. — Moscow: GNU VNISSOK, 2006. — P. 144–146. [in Russian]
9. Penkova R.I. Resursosberegayushchie tekhnologii vozdelivaniya morkovi pri kapelnom oroshenii v usloviyakh Nizhnego Povolzhya [Resource-saving technologies for carrot cultivation with drip irrigation in the Lower Volga region]: abstract dis. ... of PhD in Agricultural Sciences / Penkova Raisa Ivanovna. — Volgograd, 2023. — 20 p. [in Russian]
10. Soldatenko A.V. Ekologicheskoe ovoshchevodstvo: monografiya [Ecological vegetable growing: monograph] / A.V. Soldatenko, V.A. Borisov. — Moscow: FSBSI FNTSCH, 2022. — P. 504. [in Russian]
11. Shvetsov A.M. Razrabotka tekhnologii virashchivaniya korneplodov i semyan daikona v usloviyakh Srednego Preduralya [Development of technology for growing daikon root crops and seeds in the conditions of the Middle Urals] / A.M. Shvetsov. — 2006. — P. 143. [in Russian]
12. Shtanko A.S. Metodika rascheta polivnykh norm, obespechivayushchikh formirovanie zadannykh parametrov uvlazhneniya pochv pri kapelnom polive [Methodology for calculating irrigation rates that ensure the formation of specified soil moisture parameters with drip irrigation] / A.S. Shtanko, V.N. Shkura // Nauchnii zhurnal Rossiiskogo NII problem melioratsii [Scientific Journal of the Russian Research Institute of Land Reclamation Problems]. — 2018. — № 4 (32). — P. 60–76. — DOI: 10.31774/2222-1816-2018-4-60-76. [in Russian]
13. Shvetsov A.M. Razrabotka tekhnologii virashchivaniya korneplodov i semyan daikona v usloviyakh Srednego Preduralya [Development of technology for growing daikon root crops and seedlings in the conditions of the Middle Urals]: abstract dis. ... of PhD in Agricultural Sciences / Shvetsov Andrei Mikhailovich. — Moscow, 2006. — P. 143. [in Russian]