

Бэби-лиф в открытом грунте

Baby leaf in open ground

Иванова М.И., Сурихина Т.Н., Федосов А.Ю.

Аннотация

В последнее время молодая листовая зелень (сеянцы, baby leaf) пользуется все большей популярностью. Сектор производства сеянцев состоит из производителей; производителей-переработчиков; производителей, поставляющих переработчикам; и перерабатывающих компаний. Всем этим звеньям требуется точная информация о дате сбора урожая и прогнозах урожайности, чтобы удовлетворить спрос. В России немногие фермеры только начинают производить данную категорию продукции. В основном выращивают салат-латук листовой, руколу, индау, шпинат и корн-салат (*Valerianella locusta* L.), пак-чой (*Brassica rapa* ssp. *chinensis* (L.) Hanelt.), горчица (*Brassica juncea* (L.) Czern.) и др. Представлены требования к культурам, выращиваемым для получения продукции бэби-лиф, к условиям выращивания (длина дня, агрофизические свойства почвы, ее кислотность, порог засоления, структура и свойства семенного ложа, питание растений), технология их выращивания в открытом грунте: особенности посева, в том числе механизированного, густота стояния, сроки от посева до уборки продукции, способы контроля сорняков. Дана характеристика наиболее часто встречающихся у этих культур физиологических расстройств: солевая травма, холодовой отек, повреждения заморозками, представлены способы избежать нежелательной гуттации. Описана технология уборки: оптимальное для уборки время суток, способы уборки, оптимальный состав смеси для реализации. Представлены причины снижения качества продукции после уборки.

Ключевые слова: бэби лиф, сеянцы, технология.

Для цитирования: Иванова М.И., Сурихина Т.Н., Федосов А.Ю. Бэби-лиф в открытом грунте // Картофель и овощи. 2024. №4. С. 14-17. <https://doi.org/10.25630/PAV.2024.64.80.002>

Ivanova M.I., Surikhina T.N., Fedosov Yu.A.

Abstract

Recently, young leafy greens (seedlings, baby leaf) have become increasingly popular. The seedling production sector consists of producers; producers-processors; producers supplying processors; and processing companies. All these links require accurate information about the harvest date and yield forecasts in order to meet demand. In Russia, few farmers are just starting to produce this category of products. Lettuce, arugula, indau, spinach and corn lettuce (*Valerianella locusta* L.), pak choy (*Brassica rapa* ssp. *chinensis* (L.) Hanelt.), mustard (*Brassica juncea* (L.) Czern.), etc. The requirements of crops grown to produce baby leaf products for growing conditions (day length, agrophysical properties of the soil, its acidity, salinity threshold, structure and properties of the seedbed, plant nutrition), technology of their growing in the open ground: features of sowing, including mechanized, density of standing, timing from sowing to harvesting products, methods of weed control. The characteristic of the most common physiological disorders in these crops is given: salt trauma, cold edema, frost damage, and ways to avoid unwanted guttation are presented. The harvesting technology features are described: the optimal time of day for harvesting, harvesting methods, the optimal composition of the mixture for sale. The causes of the decrease in product quality after harvesting are presented.

Key words: baby leaf, seedlings, technology.

For citing: Ivanova M.I., Surikhina T.N., Fedosov Yu.A. Baby leaf in open ground. Potato and vegetables. 2024. No4. Pp. 14-17. <https://doi.org/10.25630/PAV.2024.64.80.002> (In Russ.).

По существующим оценкам, объем потребления зелени в нашей стране к 2030 году превысит 300 тыс. т, что обуславливает высокий потенциал роста данного сегмента [1]. В последнее время молодая листовая зелень (сеянцы, baby leaf) пользуется все большей популярностью у потребителей по сравнению со зрелой листовой зеленью из-за ее особого вкуса, свежести, удобства использования и содержащихся в ней биологически активных соединений.

Большинство молодых листьев имеют более высокий уровень фитохимических веществ, чем зрелые. Поскольку готовые к употреблению молодые листовые овощи собирают целыми листьями, они требуют минимальной обработки, что приводит к меньшей помятости, минимальному окислению и более длительному хранению [2].

Сектор производства сеянцев состоит из производителей; производителей-переработчиков; производителей, поставляющих переработчикам; и перерабатывающих компаний. Всем этим звеньям тре-

буется точная информация о дате сбора урожая и прогнозах урожайности, чтобы удовлетворить спрос. В России немногие фермеры только начинают производить данную категорию продукции.

В основном выращивают салат-латук листовой, руколу, индау, шпинат и корн-салат (*Valerianella locusta* L.), пак-чой (*Brassica rapa* ssp. *chinensis* (L.) Hanelt.), горчица (*Brassica juncea* (L.) Czern.) и др. Каждый вид имеет различную скорость роста, и может быть сложно составить график посева, который позволит каждой культуре достичь размера урожая в один и тот же день. В целом культуры *Brassica*, к которым относятся рукола, индау, горчица, пак-чой и капуста, имеют самый быстрый темп роста; шпинат и свекла имеют среднюю скорость роста; а салат имеет самую медленную скорость роста.

Агрономические требования. Капустные культуры и шпинат относятся к длиннодневным культурам, поэтому они начинают цвести, когда продолжительность светового дня превышает критическую продолжительность дня (12 ч для капустных и

14 ч для шпината) и температура превышает 26,6 °С.

Сорта шпината, хорошо подходящие для производства молодых листьев, должны иметь вертикальный рост, что сводит к минимуму воздействие почвы и облегчает сбор урожая. На угол, площадь и толщину листьев шпината влияет продолжительность дня: шпинат, выращенный в условиях длинного дня, имеет увеличенную площадь листьев, но меньшую толщину листьев по сравнению со шпинатом, выращенным в условиях короткого дня (7 ч). Легкая, рыхлая почва обеспечивает лучший дренаж в холодную и влажную погоду. Такая почва также легче прогревается ранней весной и с меньшей вероятностью уплотняется после посева. Приподнятые грядки и покрытия рядов или низкие туннели могут помочь повысить температуру почвы и предотвратить затопление.

Оптимальный диапазон pH почвы для листовой зелени – от 6,2 до 6,8. Хороших урожаев все же можно добиться на почвах с pH выше этого, но салат-латук и шпинат особенно чувствительны к pH ниже 6,0. Целесообразно вносить известь в рекомендованном количестве для почв с pH ниже 6,2.

Большинство листовых зеленых культур имеют низкую степень солеустойчивости. Порог засоления почвы, приводящий к потере урожая, составляет 1,3 дС/м для салата и 2,0 дС/м для шпината при температуре 22,2 °С. В семействе капустных существует немало разнообразие сортов, выращиваемых как салатные культуры, но большинство из них имеют порог засоления почвы в диапазоне от 1,8 до 3,2 дС/м; ниже этого значения произойдет потеря урожайности.

Зеленные культуры имеют мелкие семена, и для хорошего прорастания требуется хорошее и прочное семенное ложе. Почва не должна включать пожнивных остатков, поскольку они могут засорить сеялку и уменьшить контакт семян с почвой, отрицательно влияя на прорастание.

Приподнятые грядки с мелко вспаханной почвой, укрепленные роликowymi штангами, хорошо подходят для выращивания семян и обеспечивают равномерное распределение влаги во время орошения. Нельзя прикатывать почву, так как это предотвратит прорастание и появление всходов. Если почва имеет проблемы с дренажем или очень уплотнена, вспахать ее нужно долотообразным плугом. Желательно использовать приподнятые грядки на полях с плохим дренажем или в районах с обильным количеством осадков, чтобы увеличить дренаж и предотвратить ущерб от наводнений. Приподнятые грядки также повышают температуру почвы, уменьшают уплотнение почвы и предотвращают загрязнение урожая грязью во время сбора урожая.

Компост или навоз целесообразно вносить осенью. Органическое коммерческое удобрение желательно вносить за 2–3 недели до посева. Химическое коммерческое удобрение достаточно применять непосредственно перед или во время посева семян, что улучшит доступность удобрений для зеленных культур. Нельзя вносить избыток азота или фосфора, так как это сократит срок хранения молодых листьев. Некорневая обработка кремом сокращает количество отходов.

Гранулированные семена позволяют осуществлять точный посев за счет увеличения их размера для облегчения посева прецизионными рядо-

выми сеялками. Всхожесть желательна 90% или выше. Точное прогнозирование времени от посева до сбора урожая имеет решающее значение для производства семян.

Агротехнология. Посев семян производят весной, когда температура почвы достигает 10 °С. Семена высевают с очень высокой плотностью, чтобы добиться экономической урожайности и препятствовать росту сорняков. Ширину гряды формируют в зависимости от имеющейся техники: измерить внутреннее пространство между шинами трактора, вычесть 12 дюймов (6 дюймов с каждой стороны), и это будет ширина гряды. Например, для трактора с расстоянием между шинами 50 дюймов ширина гряды составит 38 дюймов. Необходимо размещать ряды на грядах на расстоянии 2,5–3 дюймов друг от друга с плотностью посева в ряду от 1 до 4 семян на дюйм. Эта плотность посева эквивалентна от 1 045 440 до 5 575 690 семян на 0,4 га (при условии, что расстояние между грядами составляет 180 см от центра к центру). Оптимальная плотность будет варьировать в зависимости от условий окружающей среды. Снижение потока воздуха внутри гряд из-за избыточной плотности посева может привести к высокой заболеваемости и снижению урожайности в местах с большим количеством осадков и влажностью.

Механические сеялки, подходящие для семян листовой зелени, оснащены механизмом опускания со щетками. Если используется сеялка с приводом от трактора, отрегулировать скорость трактора вверх или вниз по мере необходимости, чтобы обеспечить правильную плотность посева.

Время от посева до первого сбора урожая салата составляет 28–35 дней (из расчета на длину листа 4 дюйма). Время от первого сбора урожая до второго урожая для большинства сортов салата составляет 5–6 дней, а время до второго сбора урожая сортов с короткими листьями (например, сорта Лолло Росса и Лолло Бионда) составляет 7–8 дней. Время от второго урожая до третьего урожая для большинства сортов – 5–7 дней. В некоторых случаях можно получить четвертый урожай с одного посева, и это, скорее всего, произойдет через 5–7 дней после третьего урожая. Так, для салата время от посева до третьего урожая составляет 38–50 дней.

В условиях Московской области за 13 сроков посева при первой срезке урожайность зелени двурядника тонколистного составила 39587,5 кг/га, при второй – 13445,5 кг/га. При этом в сумме в течение вегетации 1 га посева обеспечила урожайность зелени 53033,0 кг/га. В среднем за один срок посева при первой срезке урожайность была на уровне 3045,2 кг/га, при второй – 1034,3 кг/га, за 2 срезки – 4079,5 кг/га [3].

Равномерная влажность почвы необходима для хорошего прорастания семян. В солнечную теплую погоду может потребоваться полив до пяти раз в день для поддержания достаточной влажности почвы. В течение 10 дней после посева нельзя допускать пересыхания почвы, иначе на поверхности почвы может образоваться корка и задержать появление всходов. Задержка всходов не только увеличит давление сорняков из-за обнаженной поверхности почвы, но и снизит урожайность, поскольку листья будут разной длины. Поддержание влажности почвы до полного появления всходов – один из наиболее важных шагов к успеху в произ-

водстве семян. При использовании капельного орошения целесообразно поместить две капельные ленты на гряде шириной 90 см с расстоянием между капельницами не более 12 дюймов.

Контроль сорняков — один из самых сложных аспектов выращивания семян; он чрезвычайно сложен и экономически невыгоден. Подавление сорняков на поле можно со временем снизить, регулярно используя покровные культуры и/или гербициды, а также культивируя или удаляя вручную сорняки до того, как они взойдут. Посев на чистых полях с очень низким уровнем сорняков — еще один ключ к успеху при выращивании семян. Желательно подготовить гряды за несколько недель до посева и непосредственно перед посевом удалить все проросшие сорняки. Этот прием очень эффективен для борьбы с однолетними сорняками. Желательно подготовить и орошать гряды и оставить пар на 1–3 недели, чтобы все семена сорняков, находящиеся на поверхности почвы, проросли. Уничтожить эти всходы сорняков с помощью сжигания пропаном или гербицидом перед посевом. Непосредственно перед посевом проводят неглубокую (< 5 см) культивацию. Если сорняки превысили 15 см в высоту, их надо удалять вручную, иначе они будут конкурировать с культурными растениями и могут серьезно повлиять на качество урожая. Ручная прополка эффективна, и на прополку грядки площадью от 30 до 60 м² может потребоваться 3–4 чел.-час в зависимости от густоты сорняков. Желательно грядки с сорняками пропалывать за 1–2 дня до сбора урожая, чтобы свести к минимуму количество сорняков, собранных вместе с урожаем. Прополка поля требует значительно меньше труда, чем удаление сорняков при переработке; следовательно, прополка полей более рентабельна.

Техника «застоявшегося семенного ложа» предполагает подготовку гряд за несколько недель до посева и непосредственно перед посевом удаление всех проросших сорняков. Этот прием очень эффективен для молодых зеленых культур и особенно эффективен для борьбы с однолетними сорняками. Необходимо подготовить и орошать гряды и оставить пар на 1–3 недели, чтобы все семена сорняков, находящиеся на поверхности почвы, проросли. Уничтожить всходы сорняков можно с помощью сжигания пропаном или гербицидов перед посевом.

Альтернатива методу «застоявшегося семенного ложа» — метод «ложного семенного ложа». Здесь гряды готовят, как описано ранее в технике «застоявшегося семенного ложа», затем непосредственно перед посевом проводят неглубокую (< 2 дюйма) культивацию. Цель обоих этих методов — избежать перераспределения семян сорняков по вертикали внутри профиля почвы после уничтожения всходов сорняков на поверхности.

Рентабельность производства семян в открытом грунте достигает 90%. При производстве семян шпината в структуре затрат 24% занимают обработка почвы, посев и уход, 56% — уборка и послеуборочная обработка, 14% — накладные расходы, 1% — оборотный капитал и 5% — неденежные накладные расходы [4].

Физиологические заболевания. Дефицит макроэлементов азота, фосфора и калия является наиболее частым недостатком, влияющим на здоровье и товарность молодых зеленых культур.

В отличие от дефицита питательных веществ, солевой вред может возникнуть при внесении на

поле избытка удобрений. Солевая травма также возникает, когда почвы имеют естественное высокое содержание солей, например, почвы вблизи соленых водоемов. Анализ почвы определит засоленность поля, и, если уровень соли слишком высок, его можно снизить путем выщелачивания соли из корневой зоны при орошении. Высокая засоленность почвы может негативно повлиять на всхожесть культур прямого посева, а большинство культур, выращиваемых для семян, не являются солеустойчивыми. Признаки поражения солью включают медленную и непостоянную скорость прорастания семян, желтые листья и коричневые края листьев, увядание, плохое развитие корней и гибель растений.

Отек поражает шпинат, зелень свеклы, пак-чой, горчицу и рукколу и распознается по неравным вздутиям на поверхности листьев. Они образуются, когда воздух холоднее почвы, влажность почвы и относительная влажность воздуха высокая. В этих условиях транспирация растений замедляется, а поглощение влаги корнями увеличивается. Это вызывает повышение тургорного давления, которое разрывает эпидермальные клетки листьев, вызывая выпячивание, изменение окраски и в итоге гибель клеток. Вздутия превращаются в желтые поражения, которые легко принять за болезнь. Отеки иногда также приводят к растрескиванию поверхности листа.

Капустные культуры, шпинат и салат устойчивы к холоду и могут пережить умеренные заморозки. Повреждения заморозками появляются, когда мороз приводит к отделению кутикулы листа от подлежащих эпидермальных клеток. Уменьшить ущерб от заморозков можно сажая только морозоустойчивые сорта с осени до весны и используя укрытие рядов, низкие или высокие туннели для защиты растений.

Высокая влажность почвы и высокая относительная влажность весной, осенью и зимой приводят к тому, что шпинат выделяет капли воды через листья, главным образом через устьица на нижней стороне листа. Эти капли воды высыхают в течение дня, когда солнечный свет попадает на лист и температура воздуха повышается, оставляя после себя крошечные белые гранулы солей и других растворенных веществ в воде. Эти гранулы не причиняют вреда растению, но их можно ошибочно принять за яйца насекомых или болезнь. Их необходимо смывать с собранных листьев во время переработки, так как они некрасивы. Очень трудно избежать гуттации в холодные месяцы, но сокращение орошения, если это применимо, может уменьшить тяжесть гуттации.

Уборка и хранение. Сбирать урожай желательно ранним утром, когда температура как можно ниже, и охлаждать сразу после сбора. Шпинат, собранный в 6 ч утра при температуре 21 °C днем и 12,2 °C ночью, имеет срок хранения на 3 дня дольше, чем шпинат, собранный в 9 ч утра или в полдень. Кроме того, молодая зелень, собранная на рассвете, весит больше, чем та, которую собирают позже в тот же день. Относительно низкие температуры и высокая влажность ранним утром предотвращают потерю воды.

Меньшее количество накопленных углеводов, присутствующих в листьях ранним утром (до начала дневного фотосинтеза), также может замедлять дыхание во время послеуборочной обработки, тем

самым замедляя разложение во время обработки и хранения [5].

Сеянцы можно собирать вручную с помощью ножниц или ножа или механическим способом. Ручной сбор урожая трудоемкий и требует много времени; поэтому использовать этот метод целесообразно только для мелкосерийного производства. Механические комбайны для сбора молодой зелени доступны в различных размерах, шириной от одной до шести грядок, могут приводиться вручную или приводиться в движение трактором. Даже механическая уборка урожая вручную очень эффективна.

Оптимальная температура для длительного хранения сеянцев – 0 °С. Срок хранения смеси зависит от типа включенных в нее листьев. Например, салат может ограничить хранение смеси, поскольку его качество ниже, чем у другой молодой зелени при одинаковом времени хранения и температуре. Что касается относительной влажности, если молодые листья не мыты, их следует хранить при высокой относительной влажности (95–100%), чтобы предотвратить потерю воды, но если их нужно мыть, рекомендуется более низкая относительная влажность (70–80%), поскольку листья могут регидратироваться во время мойки. Модифицированная атмосфера (МА) в основном полезен для контроля относительной влажности, а не атмосферы, поскольку разные виды молодых листьев в смеси имеют разные рекомендации по уровням O₂ и CO₂. Проблемы при неоптимальных условиях включают появление сильного неприятного запаха, гниение и пожелтение.

Два человека, работающие на механическом комбайне шириной с одну гряду, собирают примерно 82–90 кг/ч молодой зелени. Режущие лез-

вия и конвейерные ленты на механических комбайнах имеют электрический привод, и большинство из них регулируются для работы с различными высотами урожая. Из соображений безопасности пищевых продуктов необходимо дезинфицировать механический комбайн перед каждым сбором урожая. Многие производители салатов из молодых листьев собирают урожай с грядки три или четыре раза. Для этого очень важно не повредить меристему растения (точку нового вегетативного роста) во время сбора урожая, иначе возобновления роста не произойдет.

Для получения первого урожая срезать урожай примерно на 2,5 см выше линии почвы. При следующем сборе урожая каждый раз поднимать лезвие примерно на 2,5 см, чтобы избежать сбора листьев, срезанных при предыдущем сборе. Если на момент сбора урожая листья на несколько сантиметров выше идеального, нужно собирать только верхние 10 см листьев; затем скосить урожай примерно до 5 см и дать ему вырасти для следующего урожая. В качестве альтернативы, продавать в качестве смеси такие культуры, как капуста, горчица, мангольд и шпинат, размер которых превышает размер сеянцев. Салат и пак-чой, которые слишком велики для сеянца, могут продаваться как мини-кочанчики. Любые листья, срезанные во время предыдущего сбора урожая, можно легко удалить после сбора. Более строгие правила безопасности пищевых продуктов применяются к зеленым культурам, собранным два или более раз, поскольку считается, что порезы, образовавшиеся на растении во время первого сбора урожая, являются потенциальной точкой проникновения патогенов пищевого происхождения.

Библиографический список

- 1.Иванова М.И., Сурихина Т.Н. Размер и тенденции роста рынка листовых овощей // Картофель и овощи. 2024. №3. С. 17–22. <https://doi.org/10.25630/PAV.2024.70.79.0022>.
- 2.Инновационная специфическая продукция: органические ростки (microgreens) и сеянцы (baby leafs) / М.И. Иванова, А.И. Кашлева, В.В. Михайлов, О.А. Разин // Овощи России. 2016. №1. С. 29–33. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-1-29-33>.
- 3.Выращивание двурядника тонколистного в открытом грунте / А.В. Литнецкий, М.И. Иванова, А.И. Кашлева, Д.Н. Балеев, А.Ф. Бухаров, В.В. Михайлов, Н.Л. Девочкина // Картофель и овощи. 2019 №1. С. 16–18. <https://doi.org/10.25630/PAV.2019.61.1.004>
- 4.Традиционные и новые технологии производства салатных культур: структура затрат. М.И. Иванова, А.Ф. Бухаров, А.Ф. Разин, А.И. Кашлева Овощи России. 2020. № 3. С. 21–30. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-3-21-30>
- 5.The Physiology of Senescence in Detached Pak Choy Leaves (Brassica rapa var. chinensis) during Storage at Different Temperatures. A.J. Able, L.S. Wong, A. Amikha Prasad, and T.J. O'Hare. Postharvest Biology and Technology. 2005. No35. Pp. 271–278.

References

- 1.Ivanova M.I., Surikhina T.N. The size and growth trends of the leafy vegetables market. Potato and vegetables. 2024. No3. Pp. 17–22. <https://doi.org/10.25630/PAV.2024.70.79.002> (In Russ.).
- 2.Innovative specific products: organic sprouts (microgreens) and seedlings (baby leaves). M.I. Ivanova, A.I. Kashleva, V.V. Mikhailov, O.A. Razin. Vegetable crops of Russia. 2016. No1. Pp. 29–33. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-1-29-33>
- 3.Aspects of agrotechnology of the perennial wall-rocket in open ground. A.V. Litnetskii, M.I. Ivanova, A.I. Kashleva, D.N. Baleev, A.F. Bukharov, V.V. Mikhailov, N.L. Devochkina. Potato and Vegetables. 2019. No1. Pp. 16–18 (In Russ.). <https://doi.org/10.25630/PAV.2019.61.1.004>
- 4.Traditional and new technologies for producing salad crops: structure of costs. M.I. Ivanova, A.F. Bukharov, A.F. Razin, A.I. Kashleva. Vegetable crops of Russia. 2020. No3. Pp. 21–30. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-3-21-30>
- 5.The Physiology of Senescence in Detached Pak Choy Leaves (Brassica rapa var. chinensis) during Storage at Different Temperatures. A.J. Able, L.S. Wong, A. Amikha Prasad, and T.J. O'Hare. Postharvest Biology and Technology. 2005. No35. Pp. 271–278.

Об авторах

Иванова Мария Ивановна, доктор с.- х. наук, профессор РАН, г.н.с. сектора селекции и семеноводства луковых культур. E-mail: ivanova_170@mail.ru

Сурихина Татьяна Николаевна, м.н.с. лаборатории экономики и разработки отраслевых стандартов. E-mail: 9153756862@mail.ru

Федосов Александр Юрьевич, м.н. с. отдела промышленных технологий и инноваций. E-mail: ffeed@rambler.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)

Author details

Ivanova M.I., D.Sci (Agr.), professor RAS, chief research fellow, the sector of breeding and seed production of onion crops. E-mail: ivanova_170@mail.ru

Surikhina T.N., junior research fellow at the Laboratory of Economics and Development of Industry Standards. E-mail: 9153756862@mail.ru

Fedosov A.Yu., junior research fellow, department of industrial technologies and innovations. E-mail: ffeed@rambler.ru

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – a branch of Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Centre of Vegetables" (ARRIVG – branch of FSBSI FSVC)