

Идрисова А.Б., докторант 2 курса, Смагулова Д.А., PhD, Мырзабаева Г.А. к.с.-х.н., профессор, Абдигапбарова А.И. магистр, ст. преподаватель

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
г. Алматы, Казахстан*

## **ПРОИЗВОДСТВО РАССАДЫ ДЛЯ МАЛООБЪЕМНЫХ ГИДРОПОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПОДГОТОВКА СУБСТРАТА**

**Аннотация:** Применяемые в настоящее время на юге Казахстане традиционные способы выращивания рассады (горшечный и без горшечный) постепенно уступают место более совершенному, высокопроизводительному и экономическому способу-производству рассады в полимерных (пластиковых) кассетах. Сущность способа заключается в посеве семян и последующем выращивании из них молодых растений в небольших углублениях (ячейках), образующих кассету. Применяемое тепличное оборудование при кассетной технологии производства рассады позволяет без использования ручного труда вести подготовку субстрата, набивку им кассет, их подачу к узлу маркировки семенного ложа и посева семян, присыпку вермикулитом, орошение субстрата с высеванными семенами водой и штабелированные кассет для последующего их перемещения в камеру проращивания семян, а также орошение и подкормку рассады.

**Ключевые слова:** малообъемный, гидропон, технология, субстрат, кассета.

**Введение:** Технологический процесс производства рассады состоит почти из двух десятков операций, последовательно выполняемых различными машинами и механизмами). Выбор и подготовка субстрата. При гидропонной технологии производства рассады почва как среда для развития корневой системы заменяется различными материалами органического, минерального или синтетического происхождения. В качестве заменителя почвы пригодно множество материалов, на которых растения могут прекрасно прорастать, например древесные опилки, еловая кора, рисовая и гречневая шелуха, цеолит, пемза и т.д.

Очень важно, чтобы процессы, обеспечивающие жизнеспособность растений, прорастающих на этих материалах, были управляемыми, сам материал был безопасным, практичным и недорогим. Выбор субстрата для конкретного хозяйства определяется его доступностью, пригодностью к применяемой технологии, экономичностью использования. Например, для выращивания рассады в пластиковых кассетах или методом подтопления лучшими считаются органические субстраты, на основе верховых и переходных торфов с добавлением перлита, вермикулита, агроперлита, опилок, мелкого керамзита (таблица 1).

Таблица 1-Характеристика наиболее распространенных субстратов в тепличном овощеводстве (по данным разных авторов)

Наименование	Объемная масса, кг/м <sup>3</sup>	Пористость, %	Влагоемкость, % объема	Воздухоемкость, % объема
Торф верховой	104	90-95	60-70	26-30
Торф переходный	224	75-80	55-60	20
Перлит	96-128	60-75	51	50

Основные требования, предъявляемые к субстратам для гидропонных технологий, заключаются в следующем: они не должны выделять токсичные вещества, значимо изменять реакцию раствора, нарушать режим питания. Субстрат должен быть хорошо аэрируемым, высокопористым, теплоемким, свободным от семян сорных растений, болезней, вредителей и обладать высокой поглотительной способностью. Важным показателем пригодности субстрата является также его обеспеченность питательными веществами (таблица 2), содержание которых необходимо систематически контролировать с помощью агрохимических анализов.

Таблица 2 — Оптимальное и избыточное количество питательных веществ в субстратах, мг/л (по Г. Кругу, 2000)

Питательное вещество	Содержание	
	оптимальное	избыточное
Азот	80-150	>400
Фосфор	150-200	-
Калий	300-500	> 1000
Магний	80-120	-

*Подготовка субстрата.* Приготовление начинается с контроля качества торфа на соответствие заявленным производителем показателям и установления его фитотоксической безопасности. При отсутствии отклонений от нормы подготовку субстрата начинают с перебивки торфа, его проветривания, увлажнения, наполнения минеральными компонентами (перлит, вермикулит и т. д.), что осуществляется смесителем-измельчителем (рисунок 5 а), подающим подготовленный субстрат на транспортер для последующего его перемещения к наполнителю кассет (рисунок 5 б).

Наполненные субстратом кассеты подаются по транспортеру под маркерлункообразователь (рисунок 5 в), который готовит семенные ложа на заданную глубину в ячейках кассеты. Количественное соотношение компонентов субстрата может быть различным, что зависит от их доступности и сезонности производства рассады. Зимой при перебивке торфа Kikila на каждую кипу (315 л) добавляют 50 л перлита и 80 л вермикулита. В летней рецептуре отказываются от перлита, а содержание вермикулита доводят до 120 л на одну кипу. Впрочем, рецептуры могут быть самыми различными, в зависимости от доступности органоминеральных компонентов, пригодных для использования в субстрате. Далее кассеты, ячейки в которых плотно заполнены измельченным, увлажненным и хорошо перемешанным субстратом, (рисунок 1 г). Он оснащен сменными платами, позволяющими

высевать различные по анатомическому строению, размерам и массе семена. Высевающий аппарат в состоянии обеспечить высев по одному, два, три-пять семян (и более) в одну ячейку. В комплектацию высевающего аппарата входят также несколько типов головок с разным количеством семяпроводов, предназначенных для работы с кассетами в 128, 210, 300 ячеек. Кассеты с высеванными семенами во избежание их подсушивания пропускают под мультирующую установку для присыпки тонким слоем (0,5-1,0 мм) вермикулита (рисунок 1 д). Затем они проходят через оросительный тоннель, где с помощью распылителей субстрат поливают при температуре 35- 40°C (из расчета 200 мл на кассету) с целью насыщения зародыша семени влагой (рисунок 1 е), и подаются роликовым транспортером к месту их штабелированные.



Рисунок -1 Виды емкостей и субстратов для посева

**Посев.** Для посева используют обычные или дражированные семена, глубина заделки которых подбирается с учетом их массы, размера, а также параметров ячейки используемой кассеты (таблица 3).

Таблица 3-Глубина посева семян овощных культур в поли стироловые кассеты для выращивания рассады (по Р. А. Гиш, 2011)

Название сорта	Тип рекомендуемой кассеты	Глубина заделки семян, мм
Невеста	210	6
	300	-
	128	5
Рубин	210	5
	300	-
	128	8
Бычья кровь	210	6
	300	6
	128	-



Рисунок-2 Сравнительный вид гидропонного оборудования инновационных теплиц.

*Проращивание семян.* Штабелированные на поддонах, отмеченные соответствующей информацией на флагжках (культура, сорт, дата посева, заказчик, дата выдачи продукции и т. д.) кассеты перемещают в специальную камеру для проращивания семян. Искусственно созданные и поддерживаемые в ней оптимальные параметры относительной влажности воздуха и

температуры, требуемой для каждой культуры, способствуют получению дружных всходов в кратчайшие сроки. Вместе с тем продолжительность пребывания высеванных кассет в камере не должна быть менее 24 ч (таблица 4).

Таблица 4 -Параметры, обеспечивающие ускоренное появление всходов в камере для проращивания семян (по Р. А. Гиш, 2011)

Название сорта	Температура, °С	Длина корешка, мм	Продолжительность пребывания кассет в камере, сут
Невеста	16-18	3-5	1-2
Рубин	16-18	3-5	1-2
Бычья кровь	16-18	9-12	1-2

\* относительная влажность воздуха 93-95 %

При появлении более 50 % наклонувшихся семян кассеты выставляют на стеллажи в теплицу (рисунок 6). В дальнейшем технология выращивания рассады аналогична традиционным, поэтому отметим только специфические особенности новой технологии.

*Выводы:* Нормируя и систематически контролируя количество воды или питательного раствора, подаваемое под каждое растение или в каждую ячейку, можно получать высококачественную рассаду с хорошо развитой корневой системой, выравненную по высоте, с 5—6 настоящими листьями. Высокая равномерное поливов достигается систематическим контролем качества работы распылителей на рампе и весовым контролем кассет.



Рисунок 3 - Инновационная теплица Казахского национального аграрного исследовательского университета.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аутко, А. А. Овощеводство защищенного грунта / А. А. Аутко, Г. И. Гануш, Н. Н. Долбик. Минск: ВЭВЭР, 2006. — 320 с.
2. Белогубова, Е. Н. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта / Е. Н. Белогубова, А. М. Васильев, Л. С. Гиль [и др.]. — Киев: Киевская правда, 2006. -528 с.
3. Борисов, В. А. Качество и лежкость овощей / В. А. Борисов, С. С. Литвинов, А. В. Романова. -Москва: Мытищинская межрайонная типография, 2003. -625 с.
4. Брызгалов, В. А. Справочник по овощеводству / сост. В. А. Брызгалов. — Москва: Колос, 1982. -512 с.
5. Гикало, Г.С. Биоэкология овощных культур: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям агрономического образования/ Г. С. Гикало, Р. А. Гиш. -Краснодар: КубГАУ, 2009. -154 с.
6. Гиль, Л. С. Фертигация — орошение с использованием растворимых удобрений в системах капельного полива / Л. С. Гиль. — Киев: Этнос, 2005. - 96 с.

## PRODUCTION OF SEEDLING FOR LOW-VOLUME HYDROPONIC TECHNOLOGIES AND PREPARATION OF SUBSTRATE

**Annotation.** The traditional methods of growing seedlings (potted and without potting) currently used in southern Kazakhstan are gradually giving way to a more advanced, highly productive and economical method of producing seedlings in polystyrene (plastic) cassettes. The essence of the method consists in sowing seeds and then growing young plants from them in small depressions (cells) that form a cassette. The applied greenhouse equipment with the cassette technology of seedling production allows without the use of manual labor to prepare the substrate, stuffing cassettes with it, their supply to the node for marking the seedbed and sowing seeds, sprinkling with vermiculite, irrigation of the substrate with the sown seeds with water and stacked cassettes for their subsequent transfer to the seed germination chamber, as well as irrigation and feeding of seedlings.

**Key words:** low-volume, hydroponic, technology, substrate, cassta.