

СТАХИС – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОВОЩНАЯ КУЛЬТУРА С ЛЕКАРСТВЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СТАХИСА



Кононков П.Ф.¹ – доктор с.-х. наук, зав. лабораторией интродукции и семеноведения

Гинс М.С.¹ – доктор биологических наук, зав. лабораторией интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов

Гинс В.К.¹ – доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов

Молчанова М.А.² – кандидат с.-х. наук

Гинс Е.М.² – студентка

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур» (ФГБНУ ВНИИССОК) 143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14 E-mail: anirr@bk.ru

² Российский Университет дружбы народов, Аграрный факультет 117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.8

В статье представлена технология выращивания овощной и лекарственной культуры стахиса *in vitro* и *in vivo*. Низкая рентабельность производства стахиса в личных подсобных хозяйствах в условиях Нечерноземной зоны России обусловлена отсутствием комплекса специализированных машин, что не позволяет выращивать эту культуру на больших площадях. Основным трудоемким приемом агротехники стахиса является уборка клубеньков осенью (в октябре). В этот период температура воздуха может опускаться ниже нуля, и возможны обильные осадки. Помимо этого, стахис подвержен вирусным и грибным заболеваниям, поэтому необходимо периодически оздоравливать клубеньки и размножать их с использованием биотехнологических методов. Показан высокий коэффициент размножения стахиса способом клонального микро-размножения (1:200), что свидетельствует о перспективности выращивания его с использованием метода культуры тканей и клеток растений.

Ключевые слова: стахис, морфологические особенности, агротехнология возделывания, клональное микро-размножение, *in vivo*, *in vitro*.

В условиях перехода сельскохозяйственных производителей на импортозамещение резко поднялись цены на продукты питания, в том числе на овощи, а также подорожали и лекарственные препараты. Выходом из затруднитель-

ного продуктового и финансового положения для владельцев дачных и огородно-садовых участков может служить земля, на которой можно выращивать как необходимые для питания овощи и картофель, так и овощные культуры,

обладающие наряду с пищевыми лекарственными свойствами.

К числу таких растений относится стахис (*Stachys sieboldii* Miq.) – овощное и лекарственное растение семейства Яснотковые (Губоцветные) родом из Китая. Это

овощное клубнеплодное растение на протяжении многих тысячелетий возделывается у себя на родине, а также в Японии и Монголии. Высокие вкусовые достоинства способствовали распространению культуры стахиса во многих странах Европы и американского континента.

В литературе имеются сведения о возделывании стахиса под названием «хороги» в начале прошлого столетия в России, клубеньки хороги продавались во многих семенных магазинах. Затем культура стахиса была практически утеряна и возрождена только в 1975 году во ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур под Москвой, когда клубеньки стахиса были завезены профессором Кононковым П.Ф. из Монголии. С этого времени растение было вновь интродуцировано и выращивается на приусадебных участках. Интерес к стахису как пищевой и лекарственной культуре особенно повысился в последние годы.

Морфологические особенности стахиса



Рис. 1. Растение стахиса

Это многолетнее травянистое растение, возделываемое в однолетней культуре с ветвистым прямоугольным в сечении опушенным стеблем, достигающим высоты 60 см. Внешне стахис напоминает мяту (рис. 1). Размножается он вегетативно при помощи клубеньков, которые формируются на столонах (как картофель) и используются в пищу (рис. 2).



Рис. 2. Клубеньки стахиса

Корни проникают на глубину 35-40 см, но основная часть их залегает неглубоко (в слое 10-20 см). В горизонтальном направлении они распространяются на 50-60 см. Клубеньки формируются на столонах, расположенных в основном в междурядьях, в 50-70 см от материнских растений. Клубеньки имеют оригинальную форму (напоминают маленькие ракушки) и красивый перламутровый цвет. На торфяных и черноземных почвах, а также на почвах с высоким содержанием перегноя они могут при-

обретать оттенок слоновой кости. Масса клубеньков до 8 г, длина до 7 см, диаметр до 2 см.

В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений зарегистрировано два сорта.

Ракушка — является позднеспелым сортом с вегетационным периодом от всходов до технической спелости 90-120 суток. Растение имеет высоту 50-60 см, сильно ветвится. Клубеньки ракушкообразные, белого цвета с перламутровым или желтоватым оттенком, формируются на окончаниях или боковых ответвлениях белых шнуровидных подземных побегов. Масса клубеньков достигает 10 г, длина 7 см, диаметр 2 см. Мякоть сочная, матовая и стекловидная. Имеет хорошие вкусовые качества. Урожайность 0,2-0,3 кг/м², максимальная – 3 кг/м². Ценность сорта заключается в диетических качествах и оригинальной форме клубеньков. В пищу используют в свежем, соленом, вареном, жареном и сушеном виде.

Бочонок – сорт среднеспелый. Имеет ветвистый, опушенный, прямоугольный в сечении стебель высотой 50-70 см. Листья крупные, продолговато- или овально-яйцевидные. У основания листья сердцевидные, по краям крупнозубчатые, на верхушке заостренные. Клубеньки имеют форму ракушки и перламутровый цвет. Средняя масса одного клубенька составляет 2-3 г, максимальная 8 г. Бочонок более устойчив к болезням и неблагоприятным погодным условиям, отличается значительной устойчивостью к засухе и холоду. Достаточно неприхотлив к составу почвы (наиболее пригодные –

увлажненные песчаные и супесчаные почвы). Удобрения, в особенности азотные, следует применять очень осторожно при возделывании данного сорта, т.к. при чрезмерном внесении азотных удобрений урожайность клубеньков резко понижается и повышается рост зеленой массы растений. Урожайность достигает от 1 до 3 кг/м².

Агротехника стахиса

Сходна с агротехникой картофеля [1,2]. Культура отзывчива на плодородие почвы и малотребовательна к обеспеченности почвы влагой.

Стахис следует выращивать на плодородных почвах, легких по механическому составу, с глубоким пахотным слоем и реакцией почвенного раствора, близкой к нейтральной. Переувлажненных или затапливаемых участков следует избегать. Самым подходящим является хорошо дренированный, легко поддающийся обработке суглинок. На почвах с плохим дренажем клубеньки загнивают. Легкие почвы улучшают путем добавления разложившихся листьев и других растительных остатков, перегноя, торфа. Лучшие предшественники - это культуры, рано освобождающие поля - огурец, лук, томат.

Минеральные и органические удобрения вносят перед ранней осенней вспашкой и в зависимости от агротехнической характеристики почвы. Примерные дозы удобрения аналогичны дозам, обычно вносимым под картофель [3].

На небольших приусадебных участках очень эффективно внесение высоких доз навоза или пере-

гноя, в этом случае возможно выращивать стахис на одном месте в течение 2-3 лет подряд при условии обязательной ежегодной перекопки внесенной органики. В этом случае органические удобрения (навоз и перегной) служат не только источником минерального питания, но и оздоровителем почвы от патогенной микрофлоры.

Сбор вполне сформировавшихся клубней стахиса делается в конце сентября или же их оставляют зимовать, как топинамбур, и выбирают из земли ранней весной, как только оттает земля. Чтобы выбрать их, необходимо вскопать все место, где они росли, но как бы тщательно этот сбор не был произведен, все-таки в земле остаются мелкие клубни и корневые побеги, лежащие довольно глубоко в земле, которые прорастут в продолжение лета, но клубни на этих самосевных растениях будут мелкими, поэтому рассчитывать только на этот самосев не следует. Надо все перекопанное место опять разделить на гряды и из собранных клубней выбрать самые крупные, которые и посадить вновь. Только от крупных клубней получают крупные кусты и крупные клубеньки, а вся мелочь, которая необыкновенно живуча, в первое лето имеет низкие побеги и мелкие, почти негодные для употребления клубни.

Каждую весну после посадки крупных клубней всю грядку надо покрыть слоем хорошей парниковой (или другой жирной) земли. Для перезимовки гряда покрывается слоем листьев. Весной эти листья перекапываются вместе с землей, удобряя ее.

Известно, что в природе на

родине растения стахиса размножаются семенным и вегетативным способом. Однако при интродукции стахиса в Нечерноземной зоне при обильном цветении растений семена не завязываются, и стахис размножается только вегетативным способом.

В связи с тем, что клубеньки хорошо сохраняются при температуре 0...3°C, а при более высокой они быстрее прорастают, их трудно бывает сохранить до высадки в грунт. В последние годы, как показали исследования в европейской части и в Сибири, целесообразно сажать их осенью. Сразу после уборки клубеньки сортируют, крупные и средние высаживают в заранее подготовленные гряды или участки. Площадь питания 60x40 см. Глубина заделки 5-8 см (в зависимости от типа почв). На хорошо обработанном и заправленном удобрениями участке делают бороздки на расстоянии 70 см. Затем раскладывают клубеньки в рядке и мотыгами заделывают их в почву. Норма посадки 20-50 г на 1 м².

Для начала нужно иметь 20-50 штук клубеньков стахиса, этого количества достаточно, чтобы засадить небольшую грядку и затем уже от нее развести через год столько стахиса, сколько будет желательно.

Весной после отрастания растения стахиса пропалывают и мотыжат, а затем рыхлят междурядья. В дальнейшем по мере роста и развития растений эти операции повторяют.

Стахис является достаточно холодостойким растением. Минимальная температура для прорастания клубеньков 5°C, опти-

мальная для роста и клубнеобразования – 15...20°C. Стахис отрицательно реагирует на высокие температуры воздуха и интенсивное солнечное освещение. Vegetационный период длится 120-140 суток.

Стахис убирают до наступления заморозков. В Нечерноземной зоне к уборке приступают в конце сентября и заканчивают, как правило, до 10 октября. При более ранних сроках урожайность уменьшается вдвое, а при более поздних ненастная и холодная погода может сделать уборку более трудоемкой или даже невозможной.

В Краснодарском крае, Молдавии и других сходных по климату регионах к уборке приступают в октябре – ноябре. Практически после уборки основных сельскохозяйственных культур приступают к уборке урожая стохиса. На хорошо дренированных почвах клубеньки можно оставить в земле и использовать их по мере необходимости.

Необходимо обратить внимание на то, что стохис образует клубеньки на столонах, как у картофеля, и поэтому резко отличается от корневищных сорных растений этого семейства, поэтому он совершенно не представляет угрозы в качестве сорняка. Чтобы ликвидировать старую плантацию стохиса, достаточно осенью провести зяблевую вспашку, а весной после отрастания оставшихся в почве клубеньков удалить их в процессе ухода за новой культурой.

Кусты стохиса подкапывают лопатой или вилами (как кусты картофеля при ручной уборке) и собирают клубеньки со столонов.

Средняя урожайность стохиса составляет 10-15 т/га клубеньков.

Распространение этой культуры в России в приусадебном овощеводстве позволит снизить дефицит продуктов растениеводства с высоким содержанием биологически активных веществ.

Хранение клубеньков стохиса

Клубеньки стохиса можно хранить в почве или песке. В подвале предварительно разложить на пленке и засыпать землей или песком. Хранить их следует укрытыми, поскольку на свету клубеньки приобретают малопривлекательный буровато-желтый цвет. Хранение клубеньков в сухом месте приводит их к высыханию.

Практически в сыром виде стохис хранится в холодильнике не более двух недель. Поэтому рекомендуется хранить его в сушеном виде. Для этого тщательно вымытые клубеньки подсушивают на открытом воздухе, а затем досушивают при открытой духовке при температуре 55...60°C, так же, как сушат и грибы. Высушенные клубеньки хранятся в плотно закрытых стеклянных банках или в пленочных (желательно запаянных) пакетах. Для получения 1 кг сушеных клубеньков требуется 5-6 кг отмытых сырых клубеньков.

Во ВНИИССОК разработан отраслевой стандарт на стохис свежий (клубеньки), утвержден и введен в действие с 1 января 1994 года Минсельхозом России (Стахис свежий продовольственный, заготавливаемый и поставляемый – ОСТ10-007-93).

Размножение посадочного материала *in vitro*

Основной трудностью при возделывании стохиса является то, что в

условиях нашей страны он размножается только вегетативным способом. По причине этого возникают трудности получения качественного посадочного материала из-за повреждаемости болезнями и вредителями. На помощь приходит биотехнология, которая позволяет получить качественный посадочный материал за достаточно короткое время. Клональное микроразмножение дает возможность быстро размножить растение и одновременно оздоровить его.

При микрклональном размножении подготовка растения начинается с его стерилизации. Для стерилизации берут зеленые части побега прорастающих клубней или полностью развившихся растений.

Большое значение имеет происхождение эксплантов. Ранее было показано, что лучшими фрагментами для культивирования являются части стебля с пазушными и апикальными почками [4]. При посадке их на питательную среду можно наблюдать рост одной почки или сразу двух. Если развивается один побег, то он длиннее, а если сразу оба, то они короче. Также наблюдается интенсивный рост одного побега и слабый рост второго.

Если необходимо получить один побег, выделяют непосредственно почку и высаживают ее на подготовленную питательную среду. Размножение путем выделения почек является более продуктивным, но и более трудоемким процессом, чем путем черенкования побегов. Также было отмечено, что выделяемые почки «чище», чем сами черенки: из 50 черенков заразилось различными грибными заболеваниями или бактериями 10,



тогда как из 50 почек – только 2. Это происходит, вероятно, из-за опушенности стеблей стахиса.

Перед стерилизацией стебли растений из почвенной культуры промывают под проточной и затем дистиллированной водой. В ламинар-боксе у растений обрезают листья и черенкуют. Сегменты стерилизуемых растений кладут в стерильный стаканчик, добавляют стерилизующее вещество (например, сулему или гипохлорит натрия) и выдерживают, периодически помешивая раствор с черенками для лучшего очищения. После определенного периода времени (для сулемы примерно 6-7 минут) стерилизующее вещество выливают и сегменты растений промывают трех-, четырехкратным ополаскиванием стерильной водой [2].

Простерилизованные черенки высаживают в чашки с питательной средой (в работе использовалась среда Гамборга В5 в различных вариациях). Чашки ставят в световую комнату для роста и развития эксплантов. После двух- или трёх-

недельного периода роста (в зависимости от времени года) производится отбор стерильных прижившихся растений для дальнейших опытов.

Для введения в асептическую культуру и изучения параметров роста и морфогенеза у двух сортов стахиса овощного растения черенковали и помещали в пробирки с разными вариантами питательных сред. Оказалось, что асептические растения разных сортов овощного стахиса различались по скорости роста и длине побега

Анализ динамики роста асептических растений двух сортов овощного стахиса показал, что растения сорта Ракушка на среде В5 без фитогормонов имеют более длинные междоузлия и, соответственно, большую длину побега, чем растения сорта Бочонок того же возраста. При этом число узлов у растений было практически одинаковым, разница в длине побега обуславливалась укороченными междоузлиями у сорта Бочонок.

В предварительных опытах по

азотному питанию выяснено, что в прописи питательной среды Гамборга азот находится в нелimited концентрации, и повышение его содержания приводит к ингибированию роста растений. Было высказано предположение, что разные сорта овощного стахиса различаются по отношению к содержанию азота в питательной среде.

Очень ответственным этапом является адаптация пробирочных растений к условиям *in vivo*. Регенеранты пересаживают в почву, когда они достигают длины 5-6 см и имеют 5-6 междоузлий. Побеги заглубляются в почву так, чтобы над поверхностью оставался стебель с 2-3 междоузлиями. Растения, которые хорошо укоренились, можно пересаживать в грунт.

Растения, полученные путем клонального микроразмножения и пересаженные в грунт, быстро приживаются, формируют клубни быстрее, чем растения, выращенные по традиционной методике [2].

Это означает, что использование растений, полученных *in vitro*, в качестве посадочного материала позволяет сократить вегетационный период, раньше собирать урожай и получать более качественные клубни (рис. 3).

Однако использование пробирочных растений в виде посадочного материала имеет существенный недостаток – необходимость адаптировать эти растения к условиям внешней среды. Поскольку при выращивании *in vitro* влажность внутри пробирки достигает 98-100%, прямая высадка в грунт таких растений может привести к их гибели. Для адаптации обычно

используют доращивание таких растений в условиях теплицы с созданием повышенной влажности (туман). Поэтому более удобным было бы использовать для размножения микроклубни, индуцированные у таких оздоровленных пробирочных растений. Такая технология в настоящее время широко используется у картофеля.

Таким образом, показана возможность ускорения процесса клубнеобразования у овощного стахиса и получения посадочного материала в виде микроклубней, индуцированных *in vitro* у оздоров-

ленных растений. Поскольку эта культура в условиях умеренного климата размножается только вегетативным путем, проблема оздоровления популяции и повышения урожайности у стахиса весьма актуальна. Полученные результаты по регуляции азотного питания и оптимизации условий индукции микроклубней демонстрируют перспективность использования биотехнологических методов для разработки технологии размножения стахиса овощного с помощью оздоровленных микроклубней, индуцированных в культуре *in vitro*.

STACHYS IS A PROMISING VEGETABLE CROP WITH OFFICIAL PROPERTIES. TECHNOLOGY OF CULTIVATION

Kononkov P.F., Gins M.S., Gins V.K., Molchanova M.A., Gins E.M

«All-Russian Scientific Research Institute of vegetable breeding and seed production»

*143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district, p. VNISSOK, Selectionnaya street, 14
E-mail: anirr@bk.ru*

Abstract

The technology of cultivation of stachys, the vegetable and officinal crop, *in vitro* and *in vivo* is presented in the article. There is a problem of cultivation of this crop on big areas in private farms due to the lack of specialized machines. The main labor-intensive process of Stachys's agrotechnology is harvesting of nodules in autumn (in October). In this period, the temperature drops below zero, and heavy rainfall is possible. This problem can be partially solved with the use of biotechnological methods. Stachys is susceptible to viral and fungal diseases. Disease-free plants and nodules can be obtained through *in vitro* propagation. The multiplication ratio of Stachys, using method of clonal micropropagation, is very high (1:200). It shows the exploitability of method of tissue culture and plant cells for cultivation of stachys.

Keywords: *Stachys, morphological features, agrotechnology of cultivation, clonal micropropagation, in vivo, in vitro.*



Литература

1. Коноков П.Ф., Гинс В.К. и др. Овощи как продукт функционального питания. – М.: ООО «Столичная типография», 2008. – 128 с.
2. Коноков П.Ф., Бунин М.С., Конокова С. Н. Новые овощные растения // М.: Нива России. – 1992. – 112 с.
3. Молчанова М.А., Туманян А.Ф., Хадеева Н.В. Овощной стахис: клональное микроразмножение, развитие и клубнеобразование *in vitro*// Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – М.: Изд-во Техника, 2011. – № 3 (11). – С. 31-34.
4. Хадеева Н.В., Гордон Н.Ю. Некоторые закономерности столонообразования при культивировании стахиса (*Stachys sieboldii* Miq.) *in vitro* // Физиология растений. – 1998.– 45 (2). – С. 256-261.