

Изобретение относится к сельскому хозяйству, преимущественно к растениеводству, и может быть использовано для планового выращивания в умеренном климатическом поясе Северного полушария, в частности, на Украине мало известной эндемической культуры *Stevia rebaudiana* Bertoni, которая на своей родине в Парагвае выращивается по многолетнему циклу. В растительной массе (преимущественно в листьях) этой культуры накапливается комплекс сладких низкокалорийных веществ, представляющих собой дитерпеновые гликозиды. Таких веществ восемь - стевиозид, стевиолбиозид, ребаудиозиды А, В, С, Д, Е и дупкозид А. Этот комплекс и называют стевиозидом (по названию количественно преобладающего компонента). Этот комплекс в 300 раз слаще обычного сахара и может быть низкокалорийным заменителем его в питании людей с нарушенным обменом веществ.

В связи с поиском в последние 20 лет природных низкокалорийных сахарозаменителей растительного происхождения безвредных для человека и теплокровных животных в некоторых странах (Япония, США и др.) проводится интродукция *Stevia rebaudiana* Bertoni. Однако способы размножения ее на плантациях сохраняются в тайне.

На Украине *Stevia rebaudiana* Bertoni вводится в культуру впервые, где ее можно выращивать только по однолетнему циклу, т.к. ни наземная часть, ни корневая система не выносит температуру ниже 0°.

Известен вегетативный способ размножения стевии в открытом грунте по однолетнему циклу в условиях тропического климата с резкими температурными колебаниями (Алексеев В.П. Медовая трава Каа-хэ. Бюллетень института чая. 2. 1956, с. 127). Признаками общими для известного и заявляемого способов являются: получение из растения стевии черенков и размножение их в условиях тропического климата с благоприятными показателями продолжительности дня, освещенности, температурного режима и увлажненности. Однако использовать эти признаки для выращивания стевии по однолетнему циклу в иной климатической зоне какой являются регионы Украины, входящие в умеренный климатический пояс Северного полушария, невозможно.

Известен также способ размножения стевии в открытом грунте по однолетнему циклу в условиях Южной Америки и Азии (Molero F.S. Ka'a-he'e *Stevia rebaudiana* Bertoni, Analisis Bibliografico y Anofaciones Horticolas. Asunsion - Paraguay, 1984). Известный и заявляемый способы имеют общие признаки: размножение черенками и методом *in vitro* в районах с благоприятными, показателями продолжительности дня, освещенности, температурного режима и увлажненности. Однако, на основе использования климатических параметров благоприятных районов Южной Америки и Азии не представляется возможным разрабатывать технологию выращивания стевии в районах умеренного климатического пояса и, в частности, Украины.

Наиболее близким к заявляемому изобретению по совокупности признаков является способ введения в культуру *Stevia rebaudiana* Bertoni с целью получения низкокалорийных заменителей сахара (ВАСХ-НИЛ, Всесоюзный ордена Ленина НИИ сахарной свеклы. Введение в культуру стевии - источника низкокалорийного заменителя сахара. Киев, 1990 г., 1-141 стр.).

Известный способ включает признаки:

- выращивание растений стевии по однолетнему циклу в регионах Украины умеренного климатического пояса и вегетационным периодом благоприятным по продолжительности дня, освещенности, температурному режиму и увлажненности;
- подготовку посадочного материала (из зеленых черенков, полученных при отращивании корневищ или растений полученных методом *in vitro*) для выращивания рассады;
- приготовление субстрата для доращивания материала перед посадкой в грунт;
- обеспечение свободного пространства между поверхностью субстрата и укрываемой пленкой 10-15 см;
- посадку растений в субстрат для доращивания в теплице при площади питания 5х5 или 5х4 или 4х4 см;
- обеспечение в теплице температуры +20...+25°C, влажности не менее 60%, продолжительности светового периода 16 час, освещенности 14 клк;
- полив растений при необходимости;
- выкопка растений из посадочных емкостей перед посадкой в грунт;
- посадку их по схеме 45х20см после пропашных культур с внесением под вспашку N₆₀P₆₀K₆₀;
- нарезание борозд глубиной не менее 15 см;
- полив после посадки;
- рыхление почвы в период вегетации;
- уборку растений путем срезания их в фазе бутонизации;
- выкопка корневищ стевии;
- хранение корневищ в хранилище при температуре воздуха +8...+10°C и относительной влажности воздуха 65-70%.

Причем следующие признаки известного способа совпадают с существенными признаками заявляемого изобретения:

- подготовка посадочного материала (из зеленых черенков, полученных при отращивании корневищ или растений, полученных методом *In vitro*) для выращивания рассады;
- приготовление субстрата для доращивания посадочного материала перед посадкой в грунт;
- обеспечение в теплице температуры +20...+25°C;
- полив растений при необходимости;
- выкопка растений из посадочных емкостей перед посадкой в грунт;
- посадка растений по схеме 45х20см после предшествующих культур с внесением под вспашку N₆₀P₆₀K₆₀;
- нарезание борозд глубиной не менее 15 см;
- полив после посадки;
- рыхление почвы в период вегетации;
- уборка растений;
- выкопка корневищ стевии;
- отбор для хранения корневищ;

- хранение корневищ в теплице. Однако, несмотря на наличие у известного способа ряда признаков, совпадающих с существенными признаками заявляемого изобретения имеется и ряд несовпадающих признаков, которые не позволяют получить требуемый технический результат. Так, при расстоянии 10-15 см между субстратом для доращивания посадочного материала перед высадкой в грунт и укрывающей пленкой происходит загнивание листовых пластинок. Посадка растений в субстрат для доращивания при площади питания 5x5 или 4x4 не позволяет максимально использовать посадочные емкости, высокую приживаемость, рост и развитие растений. Освещенность в теплице 14 мк и продолжительность светового периода в 16 час при выращивании рассады угнетающе действует на растения и требует значительных затрат электроэнергии. Относительная влажность воздуха в 60% отрицательно сказывается на росте растений, не происходит быстрого пробуждения пазушных почек. Закаливание растений в теплице при температуре их выращивания замедляет этот процесс.

Если рассаду высаживать в грунт в сроки более ранние, прежде чем наступают оптимальные для приживаемости рассады параметры средней температуры воздуха, продолжительности светового периода и относительной влажности воздуха растения погибают вследствие недостаточной температуры почвы и часто возвращающихся заморозков. При этом приживаемость снижается с 80 до 60%. Более поздняя посадка ведет к сокращению периода вегетации и уменьшению (на период уборки) массы растений, при этом урожай сухих листьев составляет менее 2,0 т/га. Если не проводить закаливание растений при температуре открытого грунта, то также снижается приживаемость рассады. Если не проводить браковку нежизнеспособных растений рассады, то в дальнейшем это отрицательно скажется на выравненной площади посадки стевии. Пропашные культуры, как предшественники, не являются лучшими для получения высокого сбора сухих листьев. Если не проводить заливку борозд водой перед посадкой рассады то, это на 7-10% снижает приживаемость растений. Если не проводить вертикальной ориентации корней при посадке, то это увеличивает период приживаемости растений. Если не заглублять рассаду до 1-й пары листьев, то увеличивается вероятность получения менее мощной корневой системы. Если рост и развитие растений стевии проходит в сроки более ранние, когда еще не наступили оптимальные для этого периода параметры средней температуры воздуха, продолжительности светового периода и относительной влажности воздуха, уменьшается приживаемость растений и снижается урожайность. При высадке в более поздние сроки также уменьшается урожайность вследствие того, что растения выращиваются при относительно коротком световом дне, что в свою очередь ведет к раннему зацветанию растений.

Снижение влажности почвы ниже уровня 60% ППВ, уменьшает приживаемость растений. Срезание растений раньше массовой бутонизации снижает накопление стевизоида в листьях. Оставление при срезании "пенька" выше 12 см снижает количество корнеотпрысковых побегов. Если не проводить перед срезанием браковку больных растений, то они не дадут полноценных корнеотпрысковых побегов. Выкопка корневищ при температуре выше +5°C снижает количество корнеотпрысковых побегов.

Укладка на хранение корневищ более чем в один слой способствует гибели их. Влажность субстрата ниже 20% приводит к усыханию корневищ. Хранение корневищ при температуре воздуха ниже +5...+8 снижает жизнеспособность их, при более высоких температурах наблюдается преждевременное отрастание их. При влажности субстрата менее 17% происходит пересыхание его, при влажности более 20% - переувлажнение. И первое и второе нежелательно..

Все перечисленные признаки известного способа, а также выращивание стевии в условиях умеренного климатического пояса без выявления конкретных режимов продолжительности дня, освещенности, температурного режима и увлажненности, оптимальных для прохождения основных периода роста и развития растений ее не позволяет выявить в полной мере биологический потенциал этой культуры. Таким образом, известный способ из-за наличия комплекса перечисленных признаков не совпадающих с признаками прототипа, не может обеспечить получение стабильных урожаев массы сухого листа стевии в условиях умеренного климатического пояса Северного полушария и, в частности, в Украине.

Предлагаемый способ направлен на решение задачи: разработать способ выращивания стевии в регионах Украины умеренного климатического пояса по однолетнему циклу путем выявления параметров метеорологических показателей оптимальных для прохождения периодов роста и развития ее растений; внесения усовершенствований в технологические процессы известного способа {обеспечение свободного пространства между поверхностью субстрата и укрываемой пленкой и размещение в нем растений при доращивании; уход в теплице за высаженными растениями; высадка растений в открытый грунт, браковка растений перед высадкой в открытый грунт; высадка в грунт после предшествующих культур; полив до и после высадки растений в грунт; уход за растениями во время вегетации и уборка урожая; извлечение, отбор и укладка для хранения корневищ; изменение влажности субстрата, температурного и воздушного режимов хранения корневища которые обеспечивают устойчивые сборы массы сухого листа не менее 2 т/га (с содержанием стевизоида 5,5-7,5% с целью получения низкокалорийного заменителя сахара.

Сущность изобретения заключается в том, что достижение обеспечиваемого изобретения технического результата обеспечивается следующим образом: подготовкой посадочного материала (из зеленых черенков, полученных при отращивании корневищ или растений, полученных методом *in vitro*) для выращивания рассады; подготовкой субстрата для доращивания материала перед высадкой в грунт с обеспечением 20 см высоты между поверхностью субстрата и укрывающей пленкой; посадкой растений в субстрат для доращивания в теплице при площади питания 3x3 см обеспечением в теплице температуры +20...+25°C, не менее 80% влажности продолжительности светового периода 12 часов, освещенности 5-7 клк, поливом растений при необходимости, закаливанием растений в теплице при температуре +18...+20°C в течение 3-5 дней; закаливанием растений в теплице при температуре открытого грунта в течение 3-5 дней перед высадкой в открытый грунт; прохождение периода приживаемости рассады (15 апреля - 21 мая) - при средней температуре воздуха - 9,4-16,0°C, относительной влажности воздуха - 6,8%, количестве выпавших осадков - 21-39 мм; продолжительности дня 15,3-18,4 час; выкопкой растений из посадочных емкостей перед высадкой в грунт и браковкой нестандартных растений, посадкой их по схеме 45x20 см после культур узкорядного или

сплошного посева с внесением под вспашку $N_{60}P_{60}K_{60}$; нарезанием борозд глубиной не менее 15 см, заливкой борозд водой; обеспечением вертикального расположения корней и заглублением до 1-й пары листьев; поливом после посадки, прохождением периода роста и развития растений (1 мая - 15 октября) при средней температуре воздуха 11,4-22,2 °С, относительной влажности воздуха 64-75%, количестве выпавших осадков 258-261 мм, продолжительности дня 19,2-12,4 час, регулярным поддержанием влажности почвы на уровне 60% ППВ в первые две недели после посадки, рыхлением почвы в период вегетации, уничтожением сорняков, срезом растений с оставлением "пенька" на высоте 10-12 см от поверхности при массовой бутонизации, проведением выбраковки растений перед срезанием подземной части, выкопкой корневищ стевии для зимнего хранения при наступлении устойчивых температур не выше +5 °С, отбором для хранения корневищ, которые имеют сформировавшиеся почки и выбором для хранения корневищ с большим количеством почек; извлечение из почвы подкапываемых корневищ и укладка их в один слой с уплотнением в тару на дно которой насыпан слой субстрата толщиной 3-5 см влажность которого не менее 20%, обеспечением при хранении корневищ температуры воздуха +5...+8 °С, влажности воздуха 85-90% и влажности субстрата 17-20%.

Сравнительный анализ заявленного решения с прототипом показывает, что заявляемый способ отличается от известного тем, что:

- обеспечивается не менее 20 см высоты между поверхностью субстрата для дорастивания посадочного материала перед высадкой в грунт и укрывающей пленкой;
- посадку растений в субстрат производят при площади питания 3х3 см;
- период выращивания рассады в теплице проходит при относительной влажности воздуха не менее 80%, продолжительности светового периода 12 часов, освещенности 5-7 клк;
- проводят закаливание растений в теплице: при температуре +18...+20 °С в течение 3-5 дней и при температуре открытого грунта в течение 3-5 дней перед высадкой в открытый грунт;
- период приживаемости рассады в открытом грунте проходит при средней температуре воздуха - 9,4-16,0 °С, относительной влажности воздуха 68%, продолжительности дня 15,3-18,4 часов, количестве выпавших осадков 21-39 мм;
- проводят браковку нестандартных растений перед высадкой их в грунт;
- заливают борозды водой после нарезания их;
- обеспечивают при посадке в грунт вертикальное расположение корней и заглубление растений до первой пары листьев;
- период роста и развития растений (1 мая -15 октября) проходит при средней температуре воздуха +11,9... +22,2 °С, продолжительности дня 19,2-12,4 час, относительной влажности воздуха 64-75%, количестве выпавших осадков 258-261 мм;
- регулярно поддерживают влажность почвы на уровне 60% ППВ в первые две недели после посадки;
- уничтожают сорняки во время вегетации;
- растения убирают при массовой бутонизации путем среза их и оставления "пенька" высотой 10-12 см;
- проводят выбраковку растений перед срезанием подземной части;
- выкопку корневищ стевии для зимнего хранения проводят при наступлении устойчивых температур не выше +5 °С;
- для хранения отбирают корневища с большим количеством сформировавшихся почек;
- извлечение из почвы подкопанные корневища укладывают в один слой с уплотнением в тару, на дно которой насыпан слой субстрата толщиной 3-5 см, влажность которого не менее 20%;
- обеспечивают при хранении корневищ: температуру воздуха +5...+8 °С, влажность воздуха 85-90%, влажность субстрата 17-20%.

Только совокупность существенных признаков заявляемого способа выращивания по однолетнему циклу обеспечивает в умеренном климатическом поясе получать устойчивые сборы массы сухого листа стевии не менее 2 т/га, при содержании стевิโอзида 5,5-7,5%. Так, выращивание рассады в теплице при заявленных параметрах позволяет в оптимальные сроки получать стандартную рассаду. При уменьшении светового периода растения преждевременно зацветают, при увеличении - дополнительные затраты. Понижение температуры замедляет процессы корнеобразования и развития растений, что не позволяет получать стандартную рассаду в течение 60 дней, а только в течение 100 дней. Снижение относительной влажности отрицательно сказывается на росте растений, замедляется пробуждение пазушных почек, снижается с 90 до 60% приживаемость растений. Оптимальными для прохождения растениями периода приживаемости рассады в открытом -грунте являются заявляемые параметры метеорологических показателей. Если рассаду высаживать раньше наступления этих параметров растения погибают вследствие недостаточной Температуры почвы и часто возвращающихся заморозков, при этом приживаемость рассады снижается с 80 до 60%. Более поздняя посадка ведет к уменьшению периода вегетации и снижению массы растений на период уборки. При этом урожай сухих листьев составляет менее 2 т/га.

Оптимальными также являются параметры метеорологических показателей установленные для прохождения растениями периода роста и развития. При высадке и выращивании растений раньше наступления этих параметров снижается приживаемость, при более поздней высадке растения выращиваются при относительно коротком световом дне, что приводит к сокращению вегетационного периода, раннему зацветанию растений и в итоге - к уменьшению урожайности.

Обеспечение расстояния не менее 20 см между субстратом для дорастивания посадочного материала перед высадкой в грунт и укрывающей пленкой предохраняет растения от загнивания листовых пластинок.

Посадка растений в субстрат для дорастивания при площади питания 3х3 см позволяет максимально использовать посадочные емкости при высокой приживаемости растений.

Закаливание растений в теплице в течение 3-5 дней при температуре +18...+20°C т.е. более низкой, чем температура выращивания, обеспечивает более быстрое закаливание.

Закаливание растений в теплице в течение 3-5 дней при температуре открытого грунта перед высадкой в открытый грунт обеспечивает адаптацию растений к условиям открытого грунта с целью повышения приживаемости растений.

Браковка нестандартных растений рассады позволяет получить выравненные площади посадок стевии.

Заливка борозд водой перед посадкой рассады на 7-10% повышает приживаемость растений.

Вертикальная ориентация корней при посадке нормализует период приживаемости растений.

Заглубление растений при посадке до 1-й пары листьев позволяет получить более мощную корневую систему.

Поддерживание влажности почвы на уровне 60% ППВ увеличивает приживаемость растений.

При срезании растений в период массовой бутонизации обеспечивается максимальное накопление стевизоида в листьях.

Оставление "пенька" 10-12см способствует увеличению количества корнеотпрысковых побегов у корневищ.

Выборка перед срезкой позволяет удалить больные растения, корневища которых не дадут полноценных побегов.

Выкопка корневищ при температуре +5°C позволяет увеличить количество корнеотпрысковых побегов.

Укладка корневищ в один слой нормализует их сохранность при большем числе -увеличивается вероятность гибели корневищ.

Влажность субстрата 20% способствует хранению корневищ в течение 5 месяцев.

Температура воздуха +5...+8°C и относительная влажность 85-90% при хранении обеспечивают нормальные хранения и жизнедеятельность корневищ. При более низких температурах корневища погибают, при более высоких - наблюдается преждевременное отращивание. Таким образом, заявляемый способ является новым, так как он неизвестен из уровня техники. В общедоступных источниках информации не выявлено сведений о способе выращивания стевии по однолетнему циклу в условиях умеренного климатического пояса Северного полушария и, в частности, в Украине с целью получения устойчивых сборов сухого листа. Выращивание стевии по однолетнему циклу обеспечивается только при использовании в заявляемой последовательности выявленных параметров метеорологических показателей прохождения растениями основных периодов роста и развития: выращивание рассады; приживаемость рассады; рост и развитие растений; разработанных приемов и операций по выращиванию рассады; уходу в теплице за высаженными растениями, высадке рассады в открытый грунт, уходу во время вегетации, хранению маточного материала. Эта дает основание сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения условию "изобретательский уровень". Изобретение с помощью существующих технических средств может быть использовано в сельском хозяйстве для выращивания стевии по однолетнему циклу. Поэтому изобретение соответствует условию "промышленная применимость".

Способ размножения стевии по однолетнему циклу заявленный в изобретении осуществляется вегетативным путем - посредством культуры ткани и прямым черенкованием для выращивания жизнеспособной рассады которую затем высаживают в открытый грунт. Получаемый методом *in vitro* из меристем, кусочков стеблей и листовых пластинок пассированный материал доращивают т.е. получают из него рассаду, пригодную для выращивания в открытом грунте (В кн. Введение в культуру стевии - источника низкокалорийного заменителя сахара. Киев. 1990). При получении рассады стевии путем прямого черенкования для укоренения используют апикальную часть побегов размером 4-7см с 2-3 междоузлиями, взятых с маточных корневищ хранившихся в теплице (В кн. Введение в культуру стевии - источника низкокалорийного заменителя сахара. Киев. 1990). Полученный пассированный материал и черенки стевии укореняют в теплицах в специальных стеллажах или ящиках с субстратом. Посадку проводят по схеме 3х3 см. В процессе ухода за высаженным материалом в теплице обеспечивают:

- температуру воздуха 20-25°C;
- влажность воздуха не менее 80%;
- продолжительность светового периода - 12 часов;
- силу света - 5-7 клк;
- полив растений при необходимости.

При этом обеспечивают также закаливание высаженных растений при температуре +18...+20°C в течение 3-5 дней, а также закаливание растений в теплице при температуре открытого грунта в течение 3-5 дней перед высадкой в открытый грунт.

Период приживаемости рассады (15 апреля - 31 мая) проходит при средней температуре воздуха 9,4-16,0°C, продолжительности дня 15,3-18,4 часа, относительной влажности воздуха - 68% и количестве выпавших осадков 21-39 мм. Перед высадкой растений в открытый грунт их выкапывают из посадочных емкостей и бракует нестандартные. Посадку рассады в открытый грунт проводят по схеме 45х20см после предшествующих растений узкорядного или сплошного посева с внесением N₆₀P₆₀K₆₀. Перед посадкой нарезают борозды глубиной не менее 15см и заливают их водой. Во время посадки обеспечивают вертикальное расположение корней и заглубление растений до 1-й пары листьев. После посадки растения поливают. Период роста и развития высаженных растений (1 мая - 15 октября) проходит при средней температуре воздуха 11,4-22,2°C, продолжительности дня - 19,2-12,4 час, относительной влажности воздуха - 64-75% и количестве выпавших осадков 258-261 мм.

В первые две недели после посадки поддерживают влажность почвы на уровне 60% ППВ, в период вегетации проводят также рыхление почвы и уничтожение сорняков. Уборку растений путем срезания их на высоте 10-12см от поверхности проводят при массовой бутонизации. Перед срезанием подземной части проводят выбраковку (удаление и уничтожение больных и слабых растений). Выкопку корневищ стевии для зимнего хранения проводят при наступлении устойчивых температур не выше +5°C. Для хранения отбирают

корневища, которые имеют сформировавшиеся почки и выбирают для этого корневища с большим количеством почек. Подкопанные корневища извлекают из почвы и укладывают их в один слой с уплотнением в тару на дно которой насыпан слой субстрата толщиной 3-5см влажность которого не менее 20%. В хранилище поддерживают температуру воздуха +5...+8°C, относительную влажность воздуха - 85-90 %, влажность субстрата -17-20%.

Результаты выращивания стевии по однолетнему циклу в зависимости от параметров метеорологических факторов вегетационного периода представлены в таблице.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что заявляемый способ выращивания по однолетнему циклу в умеренном климатическом поясе Северного полушария при соблюдении установленных показателей оптимальных для прохождения основных периодов роста и развития и выполнении разработанного и усовершенствованных приемов и операций в технологические процессы известного способа обеспечивает устойчивые сборы массы сухого листа с высоким содержанием стевิโอзида. Так, в опыте 1 (г. Киев) за период исследования 1987-1992 гг. сбор сухого листа составил 2,05 т/га при 5,5% содержании стевิโอзида. В опыте 2 (с. Табачное, Бахчисарайского района, Крым) эти показатели составили соответственно: 3,1 т/га и 7,5%.

Выращивание стевии по однолетнему циклу в зависимости от параметров метеорологических факторов вегетационного периода (Средние данные исследований, 1987-1992 гг.)

№ п/п	Основные периоды роста и развития стевии и параметры метеорологических факторов	Опыт 1	Опыт 2
1	Выращивание рассады в теплице	15,01-5,05	15,01-15,04
	Средняя температура воздуха, °C	+20.....+25	+20.....+25
	Продолжительность дня, час	12	12
	Относительная влажность воздуха, %	не менее 80	не менее 80
	Приживаемость рассады, %	90	90
2	Приживаемость рассады в открытом грунте	15,05-31,05	15,04-30,04
	Средняя температура воздуха, °C	14,8-16,0	9,4-11,2
	Продолжительность дня, час	15,3	18,4
	Относительная влажность воздуха, %	68	68
	Количество выпавших осадков, мм	39	21
	Приживаемость рассады в открытом грунте, %	80	80
3	Рост и развитие растений в открытом грунте	1,06-30,09	1,05-15,10
	Средняя температура воздуха, °C	11,9-20,2	11,4-22,2
	Продолжительность дня, час	16,2-20,2	19,2-17,2
	Относительная влажность воздуха, %	64-73	68-75
	Количество выпавших осадков, мм	258	261
	Сбор сухого листа, т/га	2,05	3,1
	Содержание стевิโอзида, %	5,5	7,5