

Л.П. Ткачук, О.Г. Усолицева

## ЕСТЕСТВЕННОЕ ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

тропические и субтропические растения, естественное вегетативное размножение, вегетативная подвижность, защищенный грунт

### Введение

Успешность интродукции тропических и субтропических видов в условиях защищенного грунта зависит от способности растений обеспечивать воспроизводство особей в новых экологических и микроклиматических условиях. Еще в 50-е годы прошлого столетия М.Д. Нестерович отмечал, что "Плодоношение интродуцированных древесных растений в новых условиях является лучшим показателем того, что эти условия жизни полностью отвечают природным требованиям растений или сами растения изменились под воздействием новых условий и приспособились к ним" [8, с. 43]. То же можно сказать и о травянистых растениях. В условиях оранжерейного комплекса Донецкого ботанического сада НАН Украины (ДБС) 70 % видов, разновидностей, форм, культиваров коллекционного фонда тропических и субтропических растений достигли фазы цветения, но полноценные всхожие семена образуют только 11,3 %, в том числе 4,2 % видов размножаются самосевом. При отсутствии или недоразвитии репродуктивных структур у растений в новых условиях интродукционного пункта особое значение приобретает естественное вегетативное размножение, которое у большинства видов наступает раньше, чем семенное, а у некоторых является единственной возможностью сформировать потомство. Г.М. Зозулин [5] подчеркивает важность как условия сохранения видов их способность к вегетативному возобновлению, считает прогрессивным признаком наличие у видов вегетативного расселения и способности к удержанию площади обитания, а также быстрого обособления дочерних особей. М.С. Шалыт называет это явление вегетативным разрастанием или вегетативным распространением растений и считает, что "нет необходимости отделять эти понятия от понятия о вегетативном размножении" [14, с. 165]. М.Т. Мазуренко свойство растений закрепляться на субстрате растущими частями (побегами, ризоидами), захватывая новые территории, называет вегетативной подвижностью, подразделяя ее на специфическую и неспецифическую, и указывает, что она не является тождественной вегетативному размножению, которое может осуществляться и без вегетативной подвижности [6]. Учитывая вышеизложенное, проведение исследований в данном направлении актуально.

### Цель и задачи

Цель работы – выявить особенности естественного вегетативного размножения (без вмешательства человека) тропических и субтропических растений в условиях защищенного грунта ДБС. Задачи: выделить виды, разновидности, формы, культивары, способные к естественному вегетативному размножению, установить его способы.

### Объекты и методика исследований

В исследованиях использованы 1594 вида, разновидности, формы, культивара из 457 родов и 136 семейств, составляющих коллекционный фонд тропических и субтропических растений фондовых оранжерей ДБС [3]. Способность растений к естественному вегетативному размножению выявлена на основе интродукционного эксперимента с использованием многолетних фенологических наблюдений, проведенных по общепринятой методике [7]. Выделение способов естественного вегетативного размножения тропических и субтропических растений в условиях защищенного грунта проведено на основе изучения морфологии органов вегетативного возобновления [10] с применением методики, описанной в работе М.С. Шалыта [14].

## Результаты исследований и их обсуждение

В результате анализа данных интродукционных исследований нами установлено, что из 1594 таксонов естественным вегетативным способом размножается от 25 до 36 % (около 10 % образуют дочерние растения не ежегодно). Сравнивая результаты исследований интродуцентов из разных растительных зон, мы не выявили особой разницы в количестве видов, способных к естественному вегетативному размножению: оно свойственно 25 % видам из тропической растительной зоны и 24 % – из субтропической. Наибольшая способность к естественному вегетативному размножению свойственна видам растений, происходящим из зоны летнезеленых лесов (33 % видов). Изучая способность интродуцентов к естественному вегетативному размножению с учетом форм роста, выявили, что лучшие показатели у кустарников из растительной зоны летнезеленых лесов (40 %) и у травянистых растений (37,6 % видов из субтропической, 47,9 – из тропической и 70 % – из растительной зоны летнезеленых лесов).

В условиях защищенного грунта ДБС нами отмечены следующие три типа естественного вегетативного размножения интродуцентов: листом, побегом, корнем, в пределах которых выделены способы и приведены особенности размножения на конкретных примерах.

**I. Размножение листом** характерно для кустарничков и травянистых многолетников. В пределах этого типа выделено два способа размножения: возобновление листом и “живородящим листом”.

**1. Лист возобновления.** При самостоятельном опадении или случайном механическом отторжении листа из выводковой почки, расположенной у его основания, развивается дочернее растение, представленное миниатюрной розеткой из нескольких листьев с зачатками корневой системы. Такое размножение свойственно представителям семейства Crassulaceae DC. – многочисленным видам родов *Crassula* L., *Sedum* L., *Echeveria* DC.

**2. “Живородящий лист”.** Наблюдается у некоторых видов рода *Kalanchoe* Adans., являющихся представителями тропической и субтропической растительных зон Африки и острова Мадагаскар [9]. Выводковые почки закладываются между зубцами по краю листовой пластинки (*K. daegremontiana* Hamet et Perr., *K. laxiflora* Bak.) или на концах листьев (*K. suarezensis* H. Perr., *K. tubiflora* (Haw.) Hamet, *K. beauverdii* R. Hamet). Маленькие дочерние растения представлены розеткой из четырех супротивно расположенных листьев. При легком прикосновении к растению они массово опадают, формируя при соприкосновении с грунтом корневую систему. Наблюдается также образование небольших, до 2–3 мм длиной, корней у дочерних растений, образующихся непосредственно на листе материнского растения. В данном случае дочерние растения отделяются и опадают самостоятельно (рис. 1).

Выводковые почки могут образовываться также у основания листовой пластинки на материнском растении, например, у *Tolmiea menziesii* (Pursh) Torr. et Gray (Saxifragaceae Juss.), естественно произрастающей в сырых прибрежных летнезеленых лесах, по берегам горных ручьев на Тихоокеанском побережье Северной Америки [12]. По нашим наблюдениям, у растений выводковые почки образуются у основания сформированных листьев почти на протяжении всего



Рис. 1. Естественное вегетативное размножение листьями:

1 – дочернее растение на опавшем листе *Crassula portulacae* Lam., 2 – выводковые почки по краю листовой пластинки у *Kalanchoe daegremontiana* Hamet et Perr., 3 – выводковые почки на верхушке листа *Kalanchoe tubiflora* (Haw.) Hamet, 4 – дочернее растение у основания листовой пластинки *Tolmiea menziesii* (Pursh) Torr. et Gray

года (с марта по ноябрь). Развитие молодого растения продолжается в течение нескольких месяцев. Удлиняющиеся во время роста черешки листьев пригибают листовые пластинки с дочерними растениями к почве, где они укореняются и обособляются после отмирания листьев материнского растения. Иногда не ежегодно растение формирует соцветие – колос длиной около 20 см, состоящий из маленьких трубчатых коричнево-пурпурных цветков. Начало цветения отмечено в конце апреля – начале мая; продолжительность фенофазы составляет 20–25 дней. Семена не завязываются. Фактически, вегетативное размножение – единственный способ гарантированного воспроизведения данного вида в условиях защищенного грунта.

**II. Размножение побегами** большей частью свойственно травянистым многолетникам, реже кустарничкам и кустарникам. В пределах этого типа естественного вегетативного размножения нами для интродуцентов в условиях защищенного грунта выделены следующие 7 способов с учетом органов растений, участвующих в процессе размножения.

1. **Укореняющиеся полегающие побеги.** Так, у *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze (Poaceae Barnhart.) быстрорастущие побеги сначала укореняются в узлах, и на них поочередно, от основания к верхушке, образуются дочерние растения. Со временем побеги отмирают и укорененные дочерние растения становятся самостоятельными. В декабре 2007 г. и в конце августа 2009 г. отметили образование на растениях единичных соцветий – колосков, но семена не завязались.

2. **Столоны (надземные и подземные)** – видоизмененные побеги с длинными тонкими междоузлиями и чешуевидными листьями.

**Надземные столоны.** У *Saxifraga sarmentosa* Tourn. ex Linn. (Saxifragaceae Juss.), распространенной в Китае и Японии на влажных каменистых склонах гор [11], надземные столоны в условиях защищенного грунта развиваются в пазухах розеточных листьев с апреля по май. Каждый стolon образован лишь одним междоузлием – гипоподием и завершается терминальной розеткой. Растения при содержании в горшечной культуре приобретают вид ампельных, а в грунтовой культуре наблюдается расселение дочерних растений и отделение их от материнского после отмирания столонов, обычно в течение одного года. В апреле – мае, иногда одновременно с образованием дочерних растений, наблюдается цветение продолжительностью от 46 до 80 дней. Семена не образуются и размножение осуществляется только естественным вегетативным способом (рис. 2).

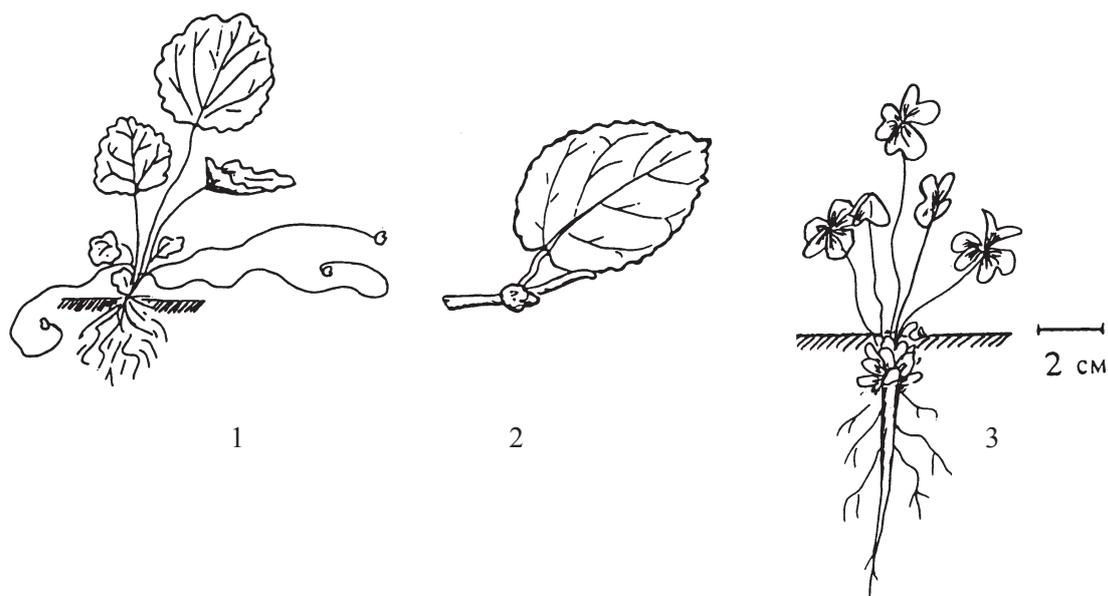


Рис. 2. Естественное вегетативное размножение побегами:

1 – надземные столоны с дочерними растениями у *Saxifraga sarmentosa* Tourn. ex Linn., 2 – надземные клубни на побегах *Anredera cordifolia* (Ten.) Stennis, 3 – дочерние луковицы у *Oxalis amplifolia* Tidestr.

У видов родов – *Aechmea* Ruiz et Pav., *Billbergia* Thunb., (Bromeliaceae Juss.) побеги с дочерними розетками широко отклоняются от материнского растения. У большинства видов *Cryptanthus* Otto et Dietr., распространенных в периодически пересыхающих карликовых лесах Бразилии [13], в условиях защищенного грунта столоны образуются в листовых пазухах на верхушке материнской розетки. Сформированные дочерние растения самостоятельно отделяются от материнского.

**Подземные столоны.** У *Symphytum orientale* L., распространенного в Малой Азии и Причерноморье, дочерние растения в условиях защищенного грунта образуются с февраля по ноябрь из почек возобновления на концах подземных столонов. Дочерние растения, образовавшиеся в феврале – марте, в конце июля зацветают, но семян также, как и материнские, не образуют.

3. **Клубни.** Разделяются на подземные и надземные (воздушные):

**Подземные клубни** наблюдаются у травянистого растения *Oxalis tuberosa* L. (Oxalidaceae R.Br.), распространенного в высокогорных районах Анд, в странах Колумбии, Боливии, Чили.

**Надземные клубни** в коллекции ДБС наблюдаются у травянистых видов рода *Dioscorea* L. (Dioscoreaceae R. Br.) и лиановидного кустарника *Anredera cordifolia* (Ten.) Stennis (Basellaceae Moquin). У *Dioscorea sansibarensis* Pax, широко распространенного в тропической Африке по речным долинам [4], травянистые побеги отмирают к концу вегетации (в конце октября – начале ноября). Растение не цветет, а размножается в августе образованием в пазухах листьев воздушных клубней, диаметром 0,8–1,3 см, которые представляют видоизмененные укороченные и утолщенные побеги, самостоятельно отделяющиеся от материнского растения. У *Anredera cordifolia* воздушные шишковидные клубни, 0,6–1,3 см длиной и диаметром 0,5–0,8 см, образуются у основания (но не в пазухе) мясистого листа и могут прорасти непосредственно на побеге материнского растения (см. рис. 2).

4. **Луковицы.** Характерны для представителей семейств Hyacinthaceae Batsch (*Eucomis comosa* (Houtt.) Wehrh., *Veltheimia viridiflora* Jacq., *Ornithogalum caudatum* Jacq.), Amaryllidaceae J. St.-Hil. (виды родов *Eucharis* Planch. et Linden., *Haemanthus* L. и др.). В зависимости от видовой принадлежности, материнские растения формируют от 2 до 10 дочерних луковиц в течение вегетационного периода. Интересно образование дочерних луковиц у травянистого растения *Oxalis amplifolia* Tidestr., имеющего период покоя с декабря по март – апрель, продолжительностью от 87 до 126 дней. Во время покоя надземная масса отмирает и растение сохраняется в виде обособленных луковиц, диаметром 0,5–1,0 см. Отрастание вегетативной массы отмечено в марте – апреле, цветение – с мая по июль или с июня по август в течение 50–80 дней. Семена не образуются. Размножение растения осуществляется дочерними луковицами, образующимися в большом количестве на донце материнской луковицы одновременно с развитием второго листа. На одном растении образуется от 12 до 20 самостоятельно отделяющихся дочерних луковиц (см. рис. 2).

5. **Корневища.** Развиваются плагиотропно (виды родов *Ophiopogon* Ker-Gawl., сем. Convallariaceae Horan.; *Ctenanthe* Eichl., сем. Marantaceae Petersen) или ортотропно (*Belamcanda chinensis* (L.) Leman, *Neomarica coerulea* (Ker-Gawl.) Sprague, сем. Iridaceae Juss.).

*Ophiopogon japonicus* Ker-Gawl. в условиях грунтовой культуры в оранжерее ежегодно на корневище образует 10–15 дочерних растений, располагающихся на небольшом расстоянии от материнского (2–5 см). У *Liriope spicata* Lour., имеющего ползучие корневища, дочерние растения появляются на расстоянии 30–40 см от материнского и в дальнейшем обособляются. Оба вида цветут, но завязывается всего 2–4 % двух-трехсемянных плодов от общего количества цветков в соцветии. Очевидно, такое количество семян недостаточно для массового получения растительного материала, что компенсируется способностью к естественному вегетативному размножению.

6. **Замещающие розетки.** Характерны для некоторых монокарпических представителей семейства Bromeliaceae (*Aechmea recurvata* (Klotsch) L.B. Smith, *Dyckia velascana* Mez, *Fascicularia bicolor* (Ruiz et Pav.) Mez), видов рода *Agave* L. (Agavaceae Endl.), которые отмирают после цветения с образованием дочерних розеток, оттесняющих погибающую материнскую к периферии.

7. **Дочерние растения в соцветиях.** Следует отметить, что для представителей рода *Agave* свойственно также на месте отцветающих цветков в соцветии наряду с плодами-коробочками образовывать дочерние растения – бульбилы. Такое явление мы наблюдали у *A. sisalana* Perr.,

*A. attenuata* Salm-Dyck, *A. lurida* Ait., которые при содержании в грунтовой культуре зацвели в оранжерее на 11-й, 12-й и 14-й годы жизни, соответственно [1]. Сходное явление наблюдали у *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Perr. – образование дочерних растений у основания лучей соцветия после его отмирания [2].

III. **Корневая поросль** свойственна в основном деревьям и кустарникам, реже травянистым многолетникам. Дочерние растения возникают из придаточных почек, расположенных на корнях, рядом с материнским растением, или на значительном отдалении от него (от 1 до 5 м) – *Clerodendrum trichotomum* Thunb. (Verbenaceae J. St.-Hil.), *Tetrapanax papyrifera* (Hook.) C. Koch. (Araliaceae Juss.), *Synadenium grantii* Hook. (Euphorbiaceae Juss.) и др. (рис.3).

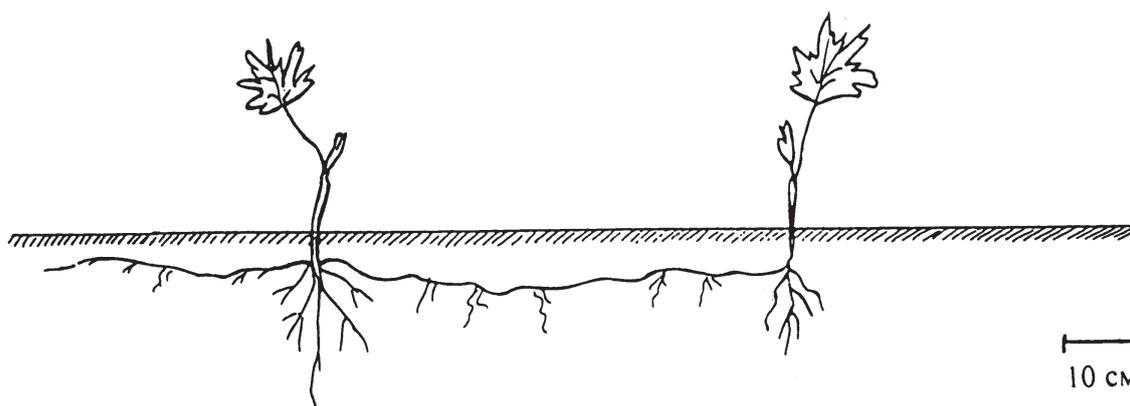


Рис. 3. Корневые отпрыски у *Tetrapanax papyrifera* (Hook.) C. Koch.

Особо следует отметить способность некоторых тропических и субтропических интродуцентов к естественной вегетативной подвижности. К таким растениям относятся многочисленные виды, разновидности, формы и культивары рода *Hedera* L., *Vinca major* L., *Ficus pumila* L. и др. Присоединяемся к мнению М.Т. Мазуренко, полагающей, что естественная вегетативная подвижность не является тождественной естественному вегетативному размножению [6], т. к. укореняясь в узлах, побеги активно захватывают пространство при содержании растений в грунтовой культуре и, несмотря на большую занимаемую площадь, вся совокупность надземной массы – фактически одно растение.

### Заключение

Таким образом, нами установлено, что из 1594 таксонов тропических и субтропических растений коллекционного фонда ДБС естественным вегетативным способом размножается от 25 до 36 % (около 10 % образуют дочерние растения не ежегодно). Наибольшая способность к естественному вегетативному размножению свойственна растениям, происходящим из растительной зоны летнезеленых лесов (40 % кустарников и 70 % травянистых растений).

Все многообразие способов естественного вегетативного размножения тропических и субтропических растений в условиях защищенного грунта сведено к трем типам размножения вегетативными органами: листьями, побегами, корнями. Для некоторых видов (*Tolmiea menziesii*, *Saxifraga sarmentosa*, виды родов *Sedum*, *Crassula* и др.) естественное вегетативное размножение является единственной возможностью воспроизведения и сохранения в коллекции. Некоторым видам (виды рода *Hedera*, *Vinca major*, *Ficus pumila*) свойственна естественная вегетативная подвижность, которую мы рассматриваем не как способность видов к естественному вегетативному размножению, а как возможность захвата большей территории обитания. Явление естественной вегетативной подвижности интродуцентов в условиях защищенного грунта требует дальнейшего исследования и изучения, включая вопросы скорости захвата территории, а также взаимодействия с другими растениями в грунтовой культуре содержания.

1. Горницкая И.П. Рід *Agave* (Agavaceae Endl.) у Донецькому ботанічному саду НАН України / И.П. Горницкая, Л.В. Владимирова // Наукові записки Тернопільського університету. Сер. Біологія. – 2007. – 3 (33). – С. 102–106.
2. Горницкая И.П. Интродукция каланхое (*Kalanchoe* Adans.) в защищенный грунт на юго-востоке Украины / И.П. Горницкая, Л.П. Ткачук, Л.В. Владимирова. – Донецк: Вебер, 2008. – 90 с.
3. Горницкая И. П. Исследования репродуктивной биологии видов тропической и субтропической флор в условиях защищенного грунта / И. П. Горницкая // Интродукція рослин. – 2010. – № 1. – С. 42–46.
4. Грушвицкий И.В. Семейство диоскорейные (Dioscoreaceae) / И.В.Грушвицкий // Жизнь растений: в 6 т. – М.: Просвещение, 1982. – Т. 6. – С. 228–241.
5. Зозулин Г.М. Схема основных направлений и путей эволюции жизненных форм семенных растений / Г.М. Зозулин // Ботан. журн. – 1968. – Т. 53, № 2. – С. 223–233.
6. Мазуренко М.Т. Биоморфологические адаптации растений Крайнего Севера / Майя Тимофеевна Мазуренко. – М.: Наука, 1986. – 209 с.
7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1979. – Вып. 113. – С. 3–8.
8. Нестерович Н.Д. Плодоношение интродуцированных древесных растений в БССР / Николай Дмитриевич Нестерович. – Минск: Изд-во АН БССР, 1995. – 236 с.
9. Сааков С.Г. Оранжерейные и комнатные растения / Семен Григорьевич Сааков. – Л.: Наука, 1983. – 621 с.
10. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений / Иван Григорьевич Серебряков. – М.: Советская наука, 1952. – 392 с.
11. Тропические и субтропические растения в оранжереях БИН АН СССР. – Л.: Наука, 1973. – 276 с.
12. Тропические и субтропические растения. Фонды ГБС АН СССР. – М.: Наука, 1974. – 222 с.
13. Тропические и субтропические растения. Фонды ГБС АН СССР. – М.: Наука, 1976. – 392 с.
14. Шалыт М.С. Вегетативное размножение и возобновление высших растений и методы его изучения / М.С. Шалыт // Полевая геоботаника. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 163-205.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 16.07.2010

УДК 631.53:635.98

#### ЕСТЕСТВЕННОЕ ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Л.П. Ткачук, О.Г. Усольцева

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Естественное вегетативное размножение способствует воспроизводству и сохранению тропических и субтропических растений в условиях интродукционного пункта при отсутствии семенного размножения. Установлено, что естественным вегетативным способом размножаются от 25 до 36 % видов коллекционного фонда (около 10 % видов размножается не ежегодно). Наибольшая способность к естественному вегетативному размножению свойственна растениям, происходящим из растительной зоны летнезеленых лесов (40 % кустарников и 70 % травянистых растений). Отмечены 3 типа естественного вегетативного размножения – листьями, побегами и корнями, в пределах которых описаны способы и особенности естественного вегетативного размножения интродуцентов.

UDC 631.53:635.98

#### NATURAL VEGETATIVE REPRODUCTION OF TROPICAL AND SUBTROPICAL PLANTS UNDER CONDITIONS OF PROTECTED GROUND

L.P. Trachuk, O.G. Usoltseva

Donetsk Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine

Natural vegetative reproduction encourages preservation of tropical and subtropical plant under conditions of introduction item with no semination. It has been stated that natural vegetation way is used by 25–36% of collection species (about 10% of species are not reproduced yearly). The greatest capability for natural reproduction is characteristic of the plants originating from the summer-green forest areas (40% shrubs and 70% herbaceous plants). There 3 types of natural vegetation reproduction, which have been singled out; they are vegetation by leaves, bines and roots, within these types the ways and peculiarities of natural vegetation of introduced plants have been described.