

УДК 581.52

UDC 581.52

ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ НА КУБАНИ

FEATURES OF PLANT INTRODUCTION IN THE KUBAN REGION

Белюченко Иван Степанович
д.б.н., профессор
ФГБОУ «Кубанский государственный аграрный университет», Краснодар, Россия

Belyuchenko Ivan Stepanovich
Dr.Sci.Biol., professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Анализируются особенности интродукции деревьев, кустарников и травянистых видов в условиях Краснодарского края и юга СНГ, обсуждается специфика этого процесса для лиственных и хвойных пород, а также трав при их развитии в весенний и осенний периоды, выделения формирования ниш, генеративных органов, микроспорогенеза и т.д. Рассматриваются возможности адаптации различных видов трав и пород кустарников и деревьев с учетом сезонного развития интродуцентов с выделением в годичном цикле их вегетации критических периодов для вегетации растений Кубани. Обсуждаются результаты развития горизонтальной и вертикальной интродукции при изучении завозимых семян и посадочного материала различных видов деревьев, кустарников и трав

The features of introduction of trees, shrubs and herbaceous species in terms of the Krasnodar region and the south of the CIS are analyzed, the specificity of this process for deciduous and coniferous species, and grasses at their development in the spring and autumn periods, the allocation of forming niches generative organs, microsporogenesis, etc. are discussed. Opportunity to adapt different kinds of herbs and species of shrubs and trees, taking into account seasonal development with allocation of exotic species in the annual cycle of vegetation critical periods for the growing season Kuban has been considered. The results of the horizontal and vertical introduction in the study of the imported seeds and planting material of different species of trees, shrubs and grasses are discussed

Ключевые слова: АДАПТАЦИЯ, СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ, ЗИМОСТОЙКОСТЬ, СЕМЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ, ГЕНЕРАТИВНЫЕ СТРУКТУРЫ, КОРНЕВИЩА, ПОЧКИ-ЛУКОВИЧКИ, ПЛАСТИЧНОСТЬ, ДЛИНОДНЕВНОСТЬ, КОРОТКОДНЕВНОСТЬ, ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ И ВЕРТИКАЛЬНАЯ ИНТРОДУКЦИЯ

Keywords: ADAPTATION, SEASONAL DEVELOPMENT, WINTER HARDINESS, SEED REPRODUCTION, GENERATIVE STRUCTURES, ROOTS, BUDS, BULBS, PLASTIC, SHORT-DAY, HORIZONTAL AND VERTICAL INTRODUCTION

Климатические условия Кубани оцениваются как умеренно-континентальные и характеризуются продолжительной весной, весьма жарким летом, теплой осенью, частыми зимними оттепелями и весьма неустойчивым снежным покровом. Количество осадков превышает 550 мм в год. В период вегетации растения испытывают летом недостаток во влаге. Максимальная температура летом доходит до 38 °С, а минимальная зимой – до минус 34°С (в северной зоне).

Растительность представлена бореальными элементами, основой которых является арктическая флора, обогащенная средиземноморскими видами деревьев и кустарников в сообществах с бореальными таксонами травянистого покрова. Преобладают средневропейский степной (до 70%

злаки, до 20% разнотравье) и среднеевропейский кустарниковый элементы. Большую роль в составе растительности играет лугово-степной элемент, насчитывающий до 60% флоры. По геоботаническому районированию Кубань относится к Европейской области. Весьма обширный видовой состав луговой и степной растительности зоны, а также кустарников и деревьев указывает на широкое распространение теплолюбивых видов и свидетельствует о благоприятных условиях для интродукции древесных [3, 6, 9, 11, 12].

Широкий спектр таксонов в природных лесных массивах, сильно различающихся по широте их экологической амплитуды, указывает, на благоприятные природные условия района для испытания большого видового состава из разных районов мира. В целом климатические условия района способствуют интродукции кустарников и деревьев с разбросом от хвойных и широколиственных лесных видов средней полосы России, Сибири и Дальнего Востока до субтропического пояса а также травянистых видов различных экологических групп.

Методика исследований

Адаптационные возможности интродуцентов различных жизненных форм оценивались с учетом их эколого-ботанических особенностей соответствия природным условиям района интродукции. В качестве критерия оценки использовали следующие характеристики: особенности сезонного развития, их способность к распространению и размножению, засухо- и холодостойкости, высокой температуре и т.д. Сезонное развитие отдельных таксонов четко отражает адаптационные возможности интродуцента вегетировать в новых условиях, проходить все фазы вегетации, формировать генеративные органы и давать полноценные развитые семена.

Распространение и размножение многих интродуцентов указывает на их приспособленность к местным условиям. Перенесение интродуцентами засухи в летний период и низких температур зимой оценивали визуально.

С использованием методов полевых исследований определяли состояние интродуцентов, их экологические особенности, обилие цветения и семенности, зимостойкость, вегетативное и семенное возобновление, поражаемость вредителями и болезнями. Перспективность интродуцентов оценивали в баллах по методике Л.И. Лапина и С.В.Сидневой [38].

Можно констатировать, что в результате проделанной коллективом кафедры общей биологии и экологии Кубанского аграрного университета работы в области широкой интродукции древесно-кустарниковых и травянистых видов растений созданы устойчивые виды из новых, впервые интродуцированных различных таксонов. Ряд ценных интродуцентов рекомендованы к внедрению в крае в качестве декоративных, плодовых и лекарственных видов. Успешная интродукция некоторых таксонов создает серьезные предпосылки для дальнейшего расширения их ареала, через семенное и вегетативное размножение [35, 36, 37, 39].

Результаты исследований и их обсуждение

Особенности развития интродуцентов. Изучение развития различных видов и форм деревьев, кустарников и травянистых видов показывает, что лучшими адаптационными возможностями в равнинных условиях Кубани зарекомендовали себя растения, поздно начинающие и в основном рано заканчивающие вегетацию [12, 13, 14, 16]. Все интродуценты с учетом особенностей их развития можно разделить на следующие группы: 1) рано начинающие и поздно заканчивающие вегетацию (лиственные: *Acer ginnala* Maxim., *A. negundo* L., *Amelanchier canadensis*; хвойные: *Chamaetaecyparis Lawsoniana* (Andr.) Parl., *Cedrus deodara* Laws B., *Juniperus exelsa* M.B.; злаки: с C₃-типом фотосинтеза, разнотравье; бобовые; 2) рано начинающие и рано заканчивающие вегетацию (лиственные *Amygdalus nana* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Aronia* sp.; хвойные: *Abies sibirica* Lab., *Larix sibirica* Lab., *Pinus Banksiana* Lamb; злаки с C₃-типом фотосинтеза, бобовые, разнотравье); 3) поздно начинающие и рано заканчивающие

вегетацию (лиственные: *Acer opulus* Mill., *A. tegmentosum* Maxim., *Aralia mandshurica* Rupr. et Max.; хвойные: *Abies pinsapo* Boiss, *Cedrus atlantica* Man., *Picea pungens*; злаки: с C_4 -типом фотосинтеза, бобовые, лекарственные); 4) поздно начинающие и поздно заканчивающие вегетацию (лиственные: *Betula ulmifolia* Sieb. et Zucc., *Campsis radiacans* (L.) Seem., *Catalpa fargesii* Rupr.; хвойные: *Larix leptolepis* Lord., *Pinus densiflora* Sieb et Zucc., *Sequoiadendron giganteum* Lindl.; злаки с C_3 -типом фотосинтеза, разнотравье). Выделенные группы интродуцентов не однородны по особенностям развития и в каждой из них встречаются переходные формы [17, 19, 20, 21, 22].

Развитие и интенсивность роста годовых побегов деревьев и кустарников имеет определенную связь с адаптационными возможностями отдельных видов. Виды, рано оканчивающие вегетацию и выделяющиеся интенсивным весенне-летним ростом побегов, отличаются наибольшей устойчивостью к низким температурам. Одревеснение побегов у таких видов происходит рано и в их структуре успевают сформироваться хорошо развитые со значительным запасом питательных веществ вегетативные и генеративные почки и перейти в покой с наступлением осени, когда интенсивность инсоляции падает одновременно с понижением температуры [24, 34, 37, 39].

Анализируя особенности развития древесных интродуцентов, необходимо подчеркнуть, что с увеличением числа устойчивых видов преобладают растения с ранними сроками начала и завершения вегетации, а также ранним интенсивным ростом побегов. Адаптивность деревьев и кустарников в значительной степени определяется формированием их генетических структур. По характеру развития генеративных органов в почках можно выделить следующие группы растений:

1. Генеративные структуры формируются в предыдущий год у большинства древесных пород следующих родов – *Aralia*, *Betula*, *Berberis*, *Co-*

toneaster, Cerasus, Malus, Quercus, Platanus, Syringa, Viburnum и многие другие.

2. Генеративные структуры образуются в год цветения в весенне-летний период – *Lyrium europeum* L., *Clematis flammula* L.

3. Растения с раздельнополыми цветками – *Hippophae rhamnoides* L., *Broussonetia papyrifera* (L.) Her., *Maclura aurantiaca* Nutt., *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill. выделяются высокой устойчивостью.

4. Виды растений, отличающиеся цветением и плодоношением через годичный период – *Quercus rubra* L., *Liriodendron tulipifera* L., *Pistacia turtica* Fisch. et Mey., *Malus cerasifolia* Spach. и др.

5. Виды растений, цветение которых происходит дважды за вегетационный период – *Weigela paeocox* (Lemoine) Bailey, *Syringa vulgaris* L., *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall. и др.

6. Виды растений, цветущие поздно и очень редко плодоносят – *Abelia chinensis* R. Br., *Buddleia Davidi* Pranch., *Lonicera japonica* Thunb.

Для оценки интродуцентов большое значение имеет уровень сформированности в их особях генеративных структур в предыдущий год развития, образующих почки осенью; отличаются наибольшей зимостойкостью (свыше 85%); однолетние побеги подмерзают у 3-5%, более старые – у 1-2%. При продолжительном периоде отрицательных температур (минус 20°C свыше 10 дней) и отсутствии снежного покрова подмерзает вся надземная часть у *Albizzia Julibrissin* Durazz., *Calycanthus occidentalis* Hook. et Arn. В зимний период от морозов (до –30 °C) погибли сосна гималайская, сосна эльдарская, кедр гималайский и некоторые другие виды. Однако все растения по мере отрастания восстанавливают свой габитус через несколько лет цветут и плодоносят [15, 18, 19, 20].

Растения, у которых цветки формируются полностью, отличаются слабым семяобразованием – *Viburnum mongolicum* (Pall.) Rehd., *V. carlesii* Hemsl., *Cerasus glandulosa* (Thunb.) Lois. и др. Пыльца таких видов выде-

ляется слабой фертильностью и нередко мало жизнеспособна. Неблагоприятные условия у этих видов вызывают нарушения микроспорогенеза в процессе развития генеративных структур. Ряд видов (*Ginkgo biloba* L., *Abies sibirica* Lab., *Cedrus atlantica* Man и др.) пока ни разу не цвели. Причиной такого положения является несоответствие условий освещения и температурного режима района исследования и широты их экологической амплитуды и несоответствия их широтной интродукции.

Адаптация интродуцентов определяется степенью соответствия динамики их сезонного развития природным условиям района интродукции. Трудно предполагать, что между этими двумя географическими зонами возможно полное соответствие для всех интродуцентов. В течение года выделяются отдельные кратковременные критические периоды, обусловленные засухой, низкими температурами и т.д., к изменениям которых особенно весьма чувствительны многие интродуценты травянистых видов [2, 4, 5, 7, 8].

Особенности сезонного развития растений, формирования ими генеративных органов и образования семян у изучаемых интродуцентов выделены следующие критические периоды в годичном цикле развития отдельных таксонов, определяющие их адаптацию в условиях Кубани: 1) ранневесенний и позднеосенний периоды вегетации, определяющие закладку генеративных структур в почках; 2) зимний период, обуславливающий перенесение интродуцентами низких температур; 3) засушливые годы в летний период, когда растения сильно страдают от недостатка влаги. Разные виды деревьев и кустарников, выделяющиеся сходством образования отдельных органов, особенно генеративных, нередко различаются адаптационными возможностями и потому использовать эти признаки для оценки устойчивости интродуцентов к неблагоприятным условиям не всегда возможно [1, 25, 40, 41, 48].

Условия района интродукции заметно воздействуют на адаптационные особенности физиолого-биохимических процессов и сезонное развитие деревьев и кустарников. У некоторых видов в районе испытаний физиологические, экологические и даже генетические механизмы адаптации работают на крайнем пределе своих возможностей, что может подтверждаться их слабым приростом, чувствительностью к низким или высоким температурам, отставанием в развитии и т.д. [41, 42, 43, 48, 49]

Устойчивостью к условиям района интродукции зарекомендовали себя интродуценты из Северной Америки, Дальнего Востока и Средней Азии. Основная часть интродуцентов из этих районов оказалась весьма пластичной, что подтверждается не только хорошим состоянием их посадок, но и активным семенным возобновлением, а также образованием корнеотпрысков и вегетативным возобновлением. Среди таких видов следует назвать практически все виды кленов, калин, барбарисов и некоторых других таксонов. Мягкие зимы района в отдельные годы интродукции не являются большим препятствием для многолетнего цикла развития многих древесных видов. Испытывают угнетение только теплолюбивые виды из субтропических районов, однолетние побеги которых подмерзают зимой [23, 44, 45, 50, 51].

Существенные перепады температуры в ранневесенний период оказывают большое влияние на цветение и завязывание плодов. Природно-климатические условия Кубани находятся в пределах экологического потенциала многих древесных интродуцентов. Некоторые виды (альбиция, красивоплодник) страдают от низких температур, и их годовые побеги часто погибают. Часть видов страдает уже при температуре 10 °С, а некоторые при весьма низкой – менее –20 °С. Обследование посадок интродуцентов показали, что для некоторых из них основным лимитирующим фактором являются низкие температуры, для других – высокие. Проведенные наблюдения показывают, что важнейшим лимитирующим фактором в

районе для интродуцентов южного происхождения является пониженная температура воздуха зимой, а для северных видов – высокая температура лета. В случае резкого отклонения температуры от среднего уровня отмечаются значительные аномалии в развитии отдельных видов в формировании ими генеративных и вегетативных органов [12, 15, 19, 22, 24].

С учетом многолетнего изучения особенностей вегетации и репродукции устойчивости к неблагоприятным условиям нами дана общая оценка 500 видов лиственных, и 80 хвойных форм интродуцентов. Преобладающая часть интродуцентов успешно вегетирует в посадках, и большинство из них весьма конкурентоспособны. Основная их масса мало повреждается вредителями и болезнями. К таким интродуцентам следует отнести виды следующих родов *Albizzia*, *Amorpha*, *Aralia*, *Betula*, *Catalpa*, *Liquidambar*, *Juglans*, *Taxus*, *Maclura*, *Cercis*. Некоторые виды малоконкурентоспособны и без ухода за ними, быстро сокращают свое присутствие под давлением других кустарников и трав. Сюда относятся *Amygdalus nana* L., *Euonymus nana* M.B. *Handina domestica* Thunb. и некоторые другие [16, 22, 38].

Интродукция растений может быть более успешной при удачном представлении адаптационных возможностей отдельных видов или их экологических форм. Важно четко представлять характер сезонного развития особей и причины их обуславливающих, а также их физиолого-биохимические особенности. В некоторых случаях наблюдается отрицательное угнетающее влияние одних растений на другие, произрастающие, по соседству. В качестве примера можно привести погибающие растения псевдотсуги, испытывающие аллелопатический пресс растущих по соседству растений платана. Наблюдаются и другие случаи своего рода химической несовместимости некоторых видов. Отдельные интродуценты заметно различаются размахом экологической амплитуды, что связано с характером их эволюционного развития, широтой ареала, генетической и экологической пластичностью. Таким образом, можно объяснить специфичность

адаптационных возможностей отдельных видов, а в пределах вида или популяции, даже отдельных особей. Последнее связано уже со спецификой генотипа, внешне скрытого за рамкой фенотипа [1, 39, 46, 52].

Деревья и кустарники, как показывает практика их интродукции в Ботаническом саду Университета, являются в основной своей массе достаточно пластичными и по своим возможностям выходят далеко за пределы своего естественного ареала. Подтверждением такого опыта свидетельствует успешная интродукция некоторых видов из южных районов, адаптировавшихся в условиях Кубани (*Sequoiadendron giganteum* Lindl., *Biota orientalis* Endl., *Taxodium* sp. и многие другие). Широта экологического потенциала интродуцентов обуславливается, очевидно, скрытыми генетическими возможностями растений. К сожалению, генетических исследований в дендрарии не выполнялось, и поэтому конкретные материалы к вышеизложенному предположению пока отсутствуют [15, 36, 39, 48].

Интродуценты заметно различаются по устойчивости их отдельных органов к неблагоприятным условиям. У некоторых видов ежегодно подмерзает надземная часть: *Chimonanthus praecox* (L.) Link. и др. Они весьма интенсивно отрастают весной (пневая или корнеотпрысковая поросль), но такая ситуация с данными видами еще не свидетельствует о разной устойчивости их отдельных органов к неблагоприятным условиям (в этом случае к низкой температуре). В этом случае имеет место разная степень воздействия неблагоприятных условий на отдельные органы (молодые побеги, почки и т.д.). Надземные органы испытывают обычно прессинг самых низких температур, а потому они чаще погибают, чем подземные [9, 10, 50].

Взаимоотношения между средой обитания и интродуцентами в районе изучения весьма сложны и многогранны, хотя с достаточно большой вероятностью можно выделить основополагающие факторы, которые определяют степень успеха их изучения. Бесспорно, было бы надежнее

просчитать корреляционные связи между показателями критических условий и характером развития отдельных видов растений с определением коэффициента детерминации, но, к сожалению, мы не имеем разработанных методов математического анализа на этот счет и потому столь богатый фактический материал в таком плане пока мало используется для серьезных обобщений и практических выводов.

В условиях Кубани следует выделять, очевидно, две основные группы лимитирующих факторов для двух экологических групп растений: северных – бореального типа и южных – субтропического типа. Для бореальных растений лимитирующими факторами являются высокая температура и низкая влажность воздуха летом, а для субтропических – низкие температуры зимы, длинный световой день и низкая влажность лета. Такой разброс лимитирующих факторов для условий района интродукции существенно ограничивает возможности внедрения отдельных видов. Особенно это касается представителей северных и высокогорных районов, с одной стороны, и субтропических короткодневников, с другой. Из субтропических районов можно интродуцировать виды растений, нейтральных по отношению к длине дня, интенсивно накапливающих питательные вещества в запас и прекращающих рост в конце лета – начале осени; из умеренных широт и высокогорий можно завозить кустарники и деревья без четко обозначенной длиннопленности и способные переносить высокие температуры [1, 2, 4, 11, 49].

Специфика интродукции деревьев и кустарников. Возможность интродукции древесных растений обуславливается необходимостью внедрения в производство новых видов, способных устоять экспансии человека на природу и их успех определяется удачно выбранными методами оценки растений, первичного испытания и выращивания интродуцентов [1, 34, 35].

Выделение районов для подбора новых форм растений с целью интродукции на Кубань проводится с учетом соответствия основных пара-

метров их климатических условий, а также результатов опыта ранее проведенных исследований. Обращается внимание на такие специфические особенности, как средняя температура воздуха по месяцам, ее минимальные и максимальные параметры, продолжительность светового дня, годовое и сезонное количество осадков. Особое место занимает температурный режим в критические периоды развития растений и оценка перспектив интродукции проводится на основе ранее полученного опыта [22, 34, 35, 36].

Оценка интродуцентов на ранних этапах их развития проводится по методике П.И. Лапина и С.В. Сидневой [38]. Значительная часть изученных интродуцентов (около 65%) на Кубани зарекомендовали себя как перспективные для паркового хозяйства, выращивания лекарственного сырья, производства плодов с биологически активными веществами. Некоторые виды и формы впервые интродуцированы на Кубань в Ботаническом саду - это секвойя, кипарисовики, унаби, церцисы, аралии и другие [9, 19, 21]

Весьма жизнеспособные виды и формы древесных растений изучаются в настоящее время с точки зрения выявления у них свойств и качеств полезных для человека (виды калин, рябин, боярышников и т.д.). Вместе с этим ведется работа по разработке наиболее приемлемых способов их размножения, а также возделывания и семеноводства. Специфика размножения, интродуцентов изучались сотрудниками дендрария на протяжении многих лет. В основном это касалось семенного размножения: установлены лучшие сроки сбора семян и необходимые рекомендации, переданные интересующимся организациям. Сбор семян проводится с растений, произрастающих как одиночно, так и группами; качественные семена дают и те и другие особи. Поскольку экологические условия, не являются причиной фенотипического разнообразия сеянцев, то сбор семян можно проводить с растений, растущих как в благоприятных, так и в неблагоприятных для отдельных видов условиях местообитания [36, 39].

Благоприятное влияние переменных температур природной среды на проращение семян шиповников, берез, калин, рябин, аралии, дуба и ряда других интродуцентов определило их посев в осенний период. Посевы весной дают хорошие всходы у кипарисовика, сосны и всех бобовых, отличающихся быстрым проращением, а у других – при стратификации семян (калины, тисы, можжевельники, кизильники, боярышники и др.). Разработаны рекомендации по выращиванию посадочного материала для многих перспективных видов интродукции.

Обобщение многолетнего опыта определило систему испытания и оценки интродуцентов. Вначале изучаются особенности роста, выявляется приспособляемость вида к местным условиям, его конкурентоспособность, устойчивость к вредителям и болезням, а также неблагоприятным условиям среды (например, низким или высоким температурам). Второй этап оценивает особенности выращивания и размножения видов и определяются их лучшие формы. Третий этап определяет продуктивность, динамику плодоношения, биохимический состав пищевого и лекарственного сырья, технологию уборки и хозяйственной ценности интродуцента, вырабатываются практические рекомендации по внедрению в производство лучших из них. Для декоративных видов устанавливается период их декоративного эффекта [1, 12, 15, 19].

При последовательном выполнении всех этапов изучения интродуцентов складывается достаточно четкое представление о поведенческой роли отдельных интродуцентов и их хозяйственной или научной целесообразности.

Экологический метод интродукции трав. Учитывая результаты многолетнего опыта интродукции разных по происхождению злаков (Абхазия, Туркменистан, Узбекистан, Таджикистан, Судан, Ботсвана и Куба) нами предложен эколого-биоморфологический метод оценки отдельных видов в географически и климатически отдаленные от места происхождения райо-

ны с учетом жизненной формы видов, ритмики их развития, распространения, а также биоморфологии почек и побеговых структур, способных переносить неблагоприятные условия. Перспективными для интродукции в различные районы являются виды и формы растений, характеризующиеся широким экологическим потенциалом, нейтральной реакцией на длину дня, а также высокой устойчивостью к засухе. Наиболее перспективными являются виды, берущие начало и распространенных по границам отдельных районов происхождения, для которых свойственны разнообразные почвенные условия (плодородие, увлажнение, кислотность, аэрация, гранулометрический состав), и формируют различные органы перенесения неблагоприятных условий – специализированные зоны кущения, корневища, столоны, «почки-луковички» и т.д. [23, 24, 25, 51]

Наблюдения за характером распространения отдельных злаков на разных типах почв, проведенные нами на юге СНГ, а также в Зимбабве, Ботсване и Судане, показали, что успех интродукции в значительной мере будет зависеть от определенного соответствия почвенных характеристик и биолого-экологических особенностей завозимых видов растений.

При интродукции южных злаков в страны СНГ в первую очередь необходимо определить границы их устойчивости к низким температурам. Надежным способом такой оценки являются полевые наблюдения. Однако видовой набор южных злаков весьма велик, но видов, способных переносить заморозки, мало, что нет смысла завозить, высевать и изучать для оценки весь имеющийся материал. Мы выделили косвенные способы оценки интродуцентов, перспективных для завоза в субтропики СНГ, включая и Краснодарский регион. При оценке паникоидов и эрагристоидов на морозостойкость мы остановились на биоморфологическом анализе натурализовавшихся и зимующих злаках южной флоры [3, 6, 7, 8, 9, 11].

По широте экологического потенциала мы установили, что основная часть холодостойких форм нейтральна к длине дня и относится к группе с

круглогодичным развитием; меньше видов отличается слабовыраженной тенденцией к короткодневности; остальные ритмотипы представлены только однолетниками. Нейтральные виды злаков накапливают достаточное количество запасных веществ к осени, а короткодневники практически их не имеют. Рассматривая холодостойкие злаки с точки зрения их принадлежности к определенным жизненным формам, отметили, что наиболее успешно внедряются представители биоморф, характеризующиеся рядом специфических морфологических особенностей: 1) рыхлодерновинные мезофиты с корневищевидной зоной кущения и ксеромезофиты, формирующие в зоне кущения почки-"луковички", защищенные мощными чешуями и прикрытые сверху зонтиковидной подушкой дерновины; 2) корневищно-рыхлодерновинные, образующие клубневидную зону кущения и покоящиеся почки-"луковички"; 3) корневищные нейтральные злаки с одревесневающими короткометамерными корневищами, уходящими в почву; 4) корневищно-столонообразующие и дерновинно-корневищные виды, нейтральные к длине дня, образующие глубокие корневища с покоящимися почками; 5) плотнодерновинные нейтральные злаки с корневищевидной зоной кущения; 6) рыхлодерновинно-столонообразующая форма представлена только однолетниками [2, 3, 8, 50, 52].

Изучая происхождение и распространение холодостойких злаков, установили, что все виды берут начало по границам районов происхождения и широко распространены в различных зонах южных или северных субтропиков. Узколокализованные виды не имеют перспективы интродукции в континентальные субтропики СНГ и Краснодарский край. Анализируя биоморфологию зимующих органов, установили: 1) отдельные виды по-разному переносят период пониженной температуры (у одних почки сохраняются в зоне кущения, у других - на корневищах); 2) все устойчивые к пониженной температуре виды выделяются специфическими биоморфологическими особенностями органов перезимовки (зона кущения, почки-

"луковички", корневища и т.д.); одревеснением, образованием мощных морфологических структур (чешуи, жесткие листья и др.), выполняющих защитную роль формированием мощных органов запаса питательных веществ, покоящихся почек и т.д. [30, 42, 45, 46].

Обобщение проведенных исследований дало возможность разработать эколого-биоморфологический подход к оценке интродуцируемого материала для изучения в южных районах СНГ и Краснодарского края с учетом жизненной формы вида, ритмики его развития, происхождения, распространения, биоморфологии почек и побеговых структур, переносящих неблагоприятные условия. Перспективными для интродукции являются виды, характеризующиеся широким экологическим потенциалом, нейтральной реакцией на длину дня, высокой устойчивостью к засухе. Такие виды характеризуются разнообразием почвенных условий и увлажнения в местах происхождения и формируют специфические органы перенесения неблагоприятных условий ("луковички", корневища, специализированные зоны кущения и т.д.). Жизнеспособность меристематических структур в период прохождения покоя и последующего прорастания обеспечивается значительными запасами питательных веществ, накапливаемыми растениями в специализированных органах (зоне кущения, корневищах, приземноподземных столонах) и защищенными морфологическими структурами (чешуи, обертки, мощные влагалища листьев) [2, 3, 9, 11, 20, 29].

Иными словами, экологические особенности и предварительная амплитуда приспособленности растений устанавливается до проведения прямого эксперимента, на основе наблюдений и теоретических знаний о конкретных таксонах. С этой целью изучается ботанико-географический район распространения вида, включая сведения о климате и почвах, ценологических условиях, отклонениях в распространении вида, и его флорогенетической принадлежности. Указанные данные, безусловно, не всегда будут в

наличии, ошибки при интродукции не исключены. Отдельные виды злаков – это зеркальное отражение разной ступени эволюции отдельного растительного организма, и к ним должен быть разный подход в интродукционной работе [3, 7, 20, 24].

Перспективы дальнейшей работы по обогащению флоры континентальных субтропиков СНГ и Краснодарского края необходимыми таксонами требуется тщательный биолого-географический анализ интродуцентов и адвентиков – членов травянистых сообществ. После выбора конкретных районов интродукции отдельных видов злаков необходим уже прямой эксперимент, который позволит определиться с дальнейшим их продвижением, – изучение технологии выращивания, использования и внедрения [25, 33, 35, 36, 47].

Основные кормовые злаки введены в культуру за последние 100 лет, а главные из них – за последние 30-40 лет, когда интродукционная работа проводилась уже на серьезной научной основе. В пределах большинства родов, включающих по несколько десятков и даже сотен видов, в культуру внедрены, как правило, всего один-два таксона. Из общего видового перечня видов в производстве используется относительно небольшое количество генотипов. В основном успех сопутствовал таким южным родам, как *Brachiaria*, *Digitaria*, *Panicum*, *Sorghum*, из многообразия которых используются для создания пастбищ до десятка ценных диких и полукультурных видов – носителей определенных генотипов. Следует отметить также преобладание среди внедренных в культуру видов спонтанных полиплоидов, что указывает на подсказанную самой природой целесообразность использования исходного материала из различных географических областей. Наиболее перспективные результаты природного синтеза выделяются в виде отдельных высокопродуктивных генотипов. В дальнейшем, используя различные доноры, можно будет получать новые высокопродуктивные формы искусственно [20, 22, 24].

Получение доноров с необходимыми свойствами возможно из районов происхождения и современного экологического многообразия отдельных видов. Эти районы не всегда совпадают. Например, род *Panicum* происходит из Восточной и Северной Африки (в основном полиплоидные формы) и из Индии (диплоидные). В этих районах и сейчас сосредоточено много форм и разновидностей рода. Не меньшее многообразие, например у *P. maximum*, отмечено в Южной и Центральной Америке. Совпадение районов происхождения и экологического многообразия тропических злаков характерно для видов, интродукция которых в другие районы ведется недавно [8, 9, 10, 11, 31, 32].

В настоящее время разрабатываются методы горизонтальной и вертикальной интродукции и реинтродукции растений, с помощью которых можно будет прогнозировать уровень успешного обогащения флоры конкретного района культурными и дикими формами растений. Остановимся на основных подходах и предлагаемых вариантах испытания новых видов растений при их повторном завозе на территорию конкретного региона.

Горизонтальная интродукция представляет собой отбор растений для конкретного района, но обязательно на той же географической широте или в её пограничных экотопах в северном и по аналогии в южном полушариях (с разницей не более 10-15°), а также в соответствующем горном поясе, но обязательно с учетом схожести температурного режима и количества выпадающих осадков. Такие районы сбора растений и их интродукции по природно-климатическим условиям близки друг другу (своего рода климатические аналоги), что обеспечит более эффективную адаптацию завозимых популяций в сходных условиях. Успех горизонтальной интродукции обеспечен в силу того, что в сходных условиях по длине светового дня (одна или близкие широты), по влажности и температуре новым видам необходимо освоить отличные от их мест обитания почвы. Если виды представляют практическую ценность (технические, лекарственные и дру-

гие растения), то условия почвы можно существенно улучшить внесением сложных компостов, соответствующей технологией подготовки сложных компостов и обработки почвы и расширением экологических ниш хотя бы в первые годы установления молодых посевов или посадок. Такой метод лучше всего подходит при интродукции практически всех жизненных форм – деревьев, кустарников, многолетних и однолетних трав. Успех интродукции настоящим методом весьма высокий. Методологической основой этого направления в интродукции растений служат разработки о фито-климатических аналогах [23, 24, 51, 52].

Вертикальная интродукция базируется на завозе растений из удаленных географических широт и горных поясов, отличных от районов интродукции прежде всего природными условиями, флористическим составом, а также почвенными и гидрологическими условиями, но сходными по световому и температурному режиму. Успех интродукции существенно ограничен, особенно это касается многолетних и древесных форм, но практически не затрагивает однолетники и малолетники [24, 26, 27, 28].

Таковы в общих чертах наши представления о сущности горизонтальной и вертикальной интродукции и реинтродукции, их особенностях в прогнозировании успеха или неудачи этого процесса в конкретных условиях. Интродукция древесных растений из районов, чрезвычайно отличающихся от территорий интродукции или реинтродукции, возможна, но уже с применением методов воспитания, удачно разработанных И.В. Мичуриным для плодовых культур.

Завершая анализ итогов изучения древесных, кустарниковых и травянистых интродуцентов в южных районах СНГ, включая и Краснодарский край, можно сделать следующие выводы:

I. Кубань являемся своеобразным климатическим районом, отличающимся большим видовым разнообразием природной растительности, и выделяется весьма благоприятными условиями для, выращивания древес-

ных и кустарниковых интродуцентов, а также травянистых видов, происходящих из различных районов мира (Северная Америка, Дальний Восток, Средняя Азия);

2. Использование эколого-ботанического метода для оценки интродуцентов дает возможность определить адаптационные возможности ввозимых растений с достаточно высокой степенью достоверности. Экологические и биологические аспекты изучения интродуцентов (в новом районе), анализ опыта предшествующей интродукции, а также данные климатических условий и характера развития особей отдельных видов в районах происхождения представляют хорошую основу для теоретических обобщений по проблемам интродукции.

3. Обобщения результатов испытания завезенных видов растений на Кубани позволило классифицировать все интродуценты по феноритмике в годовом развитии. Генеративное развитие интродуцентов является важнейшим показателем адаптационных возможностей отдельных видов; специфика семенного и вегетативного возобновления характеризует потенциальные возможности отдельных видов хорошо адаптироваться в конкретном районе.

4. Для растений различного происхождения установлены лимитирующие факторы: для южных растений низкие температуры зимы и длинный световой день лета, а для северных – высокие температуры лета; для северных, и для южных интродуцентов лимитирующие факторы влияют на семеношение, закладку генеративных органов сезонность развития, периодичность плодоношения и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений. – М.: изд-во МГУ, 1964. – 130 с.

2. Белюченко И.С. Изучение сезонного развития кормовых растений тропиков и субтропиков. – Бот. журнал. 1976. – т. 61. – №3. – с. 409-421.
3. Белюченко И.С. некоторые аспекты создания полидоминантных пастбищ круглогодичного использования в субтропиках СССР. – В кн.: Тезисы докл. науч. конф. «Физиологические основы растениеводства и проблемы интенсивного использования земель». – Душанбе, 1977. – С. 11-14.
4. Белюченко И.С. Кормовые злаки тропиков и умеренной зоны. – М., 1978. – 60 с.
5. Белюченко И.С., Бланко Ф., Гарсия Р. и др. Опыт интродукции и внедрения в производство новых кормовых растений на Кубе // Растительные ресурсы. – 1979. – № 4. – С. 588-596.
6. Белюченко И.С. Предварительные результаты интродукционного изучения паникоидов и эрагостоидов в южных районах СССР. – В кн.: Экологические аспекты тропической агрономии. М.: Изд-во УДН, 1980. – С. 30-54.
7. Белюченко И.С. Экологические аспекты интродукции тропических и субтропических кормовых растений // Экологические аспекты троп. агрономии. – М.: УДН, 1980. – Вып.15. – С. 34-52.
8. Белюченко И.С. Научные основы интродукции тропических злаков // В сб.: Полезные раст. троп., субтроп. и персп. их интрод. в южные районы СССР. – М.: УДН, 1984. – С. 92-112.
9. Белюченко И.С. Перспективы развития кормопроизводства в субтропиках СССР в связи с интродукцией кормовых растений // Растительные ресурсы. – 1987а. – Вып.2. – С. 112-119.
10. Белюченко И.С. Кущение и ветвление тропических злаков. – М., 1987б. – 80 с.
11. Белюченко И.С., Синьковский Л.П. Интродукция субтропических кормовых злаков на юге СССР // Вестник с.-х. науки. – 1990. – № 4. – С. 109-119.
12. Белюченко И.С. Некоторые аспекты семенного размножения древесных интродуцентов Ботанического сада // Бюл. Ботсада Кубанского госагроуниверситета. – 1994. – №1. – С. 5-21.
13. Белюченко И.С. Проблемы окружающей среды и интродукция растений // Особенности вегетации и интродукции растений, накапливающих биологически активные вещества. – Краснодар: Изд-во КГАУ, 1995. – С. 3-9.
14. Белюченко И.С. Опыт интродукции и эколого-ботанического изучения древесных интродуцентов Ботсада Кубанского госагроуниверситета // Бюл. Ботсада Кубанского госагроуниверситета. –1998. – № 11. – С. 3-23.
15. Белюченко И.С., Чалкина Н.Г. Особенности развития и интродукции Аралиевых на Кубани // Бюл. Ботсада Кубанского госагроуниверситета. – 1999. – № 16. – С. 23-103.
16. Белюченко И.С. Еще раз о проблемах интродукции растений // Бюл. Ботсада Кубанского госагроуниверситета. – 1999. – № 15. – С. 4-10.
17. Белюченко И.С. Некоторые аспекты интродукции растений в современных условиях // Бюл. Ботсада Кубанского госагроуниверситета. – 2001. – № 18. – С. 79-81.
18. Белюченко И.С. Эволюционная экология. – Краснодар, 2001. – 504 с.
19. Белюченко И.С. Особенности биологии и интродукции деревьев и кустарников на Кубани. // В сб. «Научное обеспечение АПК Кубани», посвященном 80-летию университета. – Краснодар, 2002. – С. 83-93.
20. Белюченко И.С. Эволюционно-экологические основы практической интродукции растений // Биолог. вестник. – Харьков, 2004. – № 8. - С. 79-83.
21. Белюченко И.С. Интродукция растений в работе ботанических садов / Матер. научно-практ. конференции «Эволюционно-экологические аспекты интродукции

- растений на современном этапе (вопросы теории и практики)». – Краснодар, 2007а. – С. 7-24.
22. Белюченко И.С. Экологические аспекты интродукции растений на современном этапе // Экол. Вестник Сев. Кавказа, – 2007б. – Т. 3. – № 2. – С. 5-15.
 23. Белюченко И.С. Сложные компосты как источник расширения экологических ниш культурных растений в системе почвенного покрова // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства. – Краснодар, 2013. – С. 12-14.
 24. Белюченко И.С., Мустафаев Б.А. Интродукция растений как метод расширения видового состава культурных фитоценозов в южных районах СНГ// Экол. Вестник Сев. Кавказа. – 2013. – Т. 9. – № 4. – С. 73-89.
 25. Белюченко И.С. Морфологические и цитобиохимические основы побегообразования злаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – № 97. – С. 138-159.
 26. Белюченко И.С. Экология Краснодарского края (Региональная экология): учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – 354 с.
 27. Белюченко И.С. Влияние фосфогипса на трансформацию азота в черноземе обыкновенном степной зоны Кубани // Экол. Вестник Сев. Кавказа. – 2008. – Т. 4. – № 2. – С. 144-147.
 28. Белюченко И.С. Экологические проблемы степной зоны Кубани, причины их возникновения и пути решения // Экол. Вестник Сев. Кавказа. – 2011. – Т. 7. – № 3. – С. 47-64.
 29. Белюченко И.С. Дисперсные и коллоидные системы отходов и их коагуляционные свойства // Экол. Вестник Сев. Кавказа. – 2013. – Т. 9. – № 1. – С. 13-38.
 30. Белюченко И.С. Применение органических и минеральных отходов для подготовки сложных компостов с целью повышения плодородия почв // Тр. / КубГАУ. – Краснодар, 2012. – № 39. – С. 63-68.
 31. Белюченко И.С. Применение органических и минеральных отходов при подготовке сложных компостов для повышения плодородия почв // Тр. Международной Конференции «Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства». – Краснодар, 2013. – С. 26-30.
 32. Белюченко И.С. Сложные компосты как источник расширения экологических ниш культурных растений в системе почвенного покрова // Тр. Международной Конференции «Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства». – Краснодар, 2013. – С. 12-14.
 33. Белюченко И.С., Добрыднєв Е.П., Муравьев Е.И. Экологические особенности фосфогипса и целесообразность его использования в сельском хозяйстве // II Всероссийская Научная конференция. – Краснодар, 2010. – С. 13-22.
 34. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1935. – 340 с.
 35. Дзыбов Д.С., Дудченко И.С., Дудченко Л.В. Интродукция разнотравно-дерновиннозлаковой степи в техногенный каменистый почвогрунт // Матер. научно-практ. конференции «Эволюционно-экологические аспекты интродукции растений на современном этапе (вопросы теории и практики)». – Краснодар, 2007. – С. 155-164.
 36. Корунчикова В.В. Ботанический сад как особая форма заповедной территории и его роль в интродукции растений и сохранении биоразнообразия // Бюл. Ботсада Кубанского госагроуниверситета. – 2001. – № 18. – С. 81-91

37. Культиасов М.В. Экологические основы интродукции растений природной флоры // Тр. ГБС. – 1963. – Вып. 9. – С. 54-65.
38. Лапин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений.— В кн.: Опыт интродукции древесных растений. М., 1973, с. 7–68.
39. Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюл. ГБС. – 1950. – Вып. 7. – С. 43-72.
40. Beliuchenko I.S. Seasonal growth and development of tropical and subtropical fodder crops. *Studia i mater*, Krakov, 1977. – № 2. – P. 23-42.
41. Beliuchenko I.S. The yield structure of forage grasses in monodominant stands. - *Beitrag trop. Landwirtschaft. Veterinarmed.*, 1978. – V. 16. – №. 2, p. 121-135.
42. Beliuchenko I.S. Factores que afectan la estructura de pastos puros de gramineas. I. Influencia de los tipos de tallos y la fertilidad del suelo. – *Rev. Cubana Cieuc. Agric.*, 1979. – № 13. – P. 179-196.
43. Beliuchenko I.S., Febles G. Factors affecting the structure of pure grass pastures. 2. Influence of the leaf/stem ratio and the chemical contents of stems. – *Cuban. J. Agric. Sci.*, 1980. V. 14. – P. 173-180.
44. Beliuchenko I.S. Peculiarities of tiller formation of perennial Panicoides and Eragrostoides. *Summ of Papers XIV-th Intern. Grassld. Congr., USA, Kentucky*, 1981. – P. 184.
45. Beliuchenko I.S. The tillering process and its evolution in Gramineae Family. - In; *Summ. Papers Intern. Conf. "Intensive pasture management – economic and animal production"*, Hungary, Debrecen, 1983. – P. 16-17.
46. Beliuchenko I.S. Tillers and yield formation of some perennial panicoides and eragrostoides. *Beitrag trop. Landwirtschaft. Veterinarmed.*, 1983. – № 3. – P. 311-320.
47. Belyuchenko I.S. Evolutionary and ecological approaches to the plants introduction in practice // *Экол. Вестник. Сев. Кавказа.* – 2005. – Т. 1. – № 2. – С. 104-111.
48. Belyuchenko I.S., Gorchakova A. Yu. Ecological aspects of practical plant introduction in the botanical garden of Kuban agrarian university (Russia) // *Bothalia journal*. 2014. – Vol.44. – №10. – P. 15-25.
49. Gorchakova A. Yu., Belyuchenko I.S. About aftergrowth of grasses // *Bothalia journal*. 2014. – Vol.29. – №8. – P. 80-98.
50. Gorchakova A. Yu., Belyuchenko I.S. Development and yield capacity of grass // *Life Science Journal* 2014;11(11). – P. 467-472.
51. Gorchakova A. Yu., Belyuchenko I.S. Revisiting of grass branching // *Bothalia journal*. 2014. – Vol.44. – №8. – P. 163-179.
52. Gorchakova A. Yu., Belyuchenko I.S. About features of grass branching // *Pretoria, South Africa.* – 2014. – Vol. 29. – № 8. – P. 80-87.

References

1. Bazilevskaja N.A. *Teoriya i metody introdukcii rastenij.* – M.: izd-vo MGU, 1964. – 130 s.
2. Beljuchenko I.S. *Izuchenie sezonnogo razvitija kormovyh rastenij tropikov i subtropikov.* – *Bot. zhurnal.* 1976. – t. 61. – №3. – s. 409-421.
3. Beljuchenko I.S. *nekotorye aspekty sozdaniya polidominantnyh pastbishh kruglogodichnogo ispol'zovaniya v subtropikah SSSR.* – V kn.: *Tezisy dokl. nauch. konf. «Fiziologicheskie osnovy rastenievodstva i problemy intensivnogo ispol'zovaniya zemel'».* – Dushanbe, 1977. – S. 11-14.

4. Beljuchenko I.S. Kormovye zlaki tropikov i umerennoj zony. – M., 1978. – 60 s.
5. Beljuchenko I.S., Blanco F., Garsija R. i dr. Opyt introdukcii i vnedrenija v proizvodstvo novyh kormovyh rastenij na Kube // Rastitel'nye resursy. – 1979. – № 4. – S. 588-596.
6. Beljuchenko I.S. Predvaritel'nye rezul'taty introdukcionnogo izuchenija panikoidov i jeragrostoidov v juzhnyh rajonah SSSR. – V kn.: Jekologicheskie aspekty tropicheskoj agronomii. M.: Izd-vo UDN, 1980. – S. 30-54.
7. Beljuchenko I.S. Jekologicheskie aspekty introdukcii tropicheskikh i subtropicheskikh kormovyh rastenij // Jekologicheskie aspekty trop. agronomii. – M.: UDN, 1980. – Vyp.15. – S. 34-52.
8. Beljuchenko I.S. Nauchnye osnovy introdukcii tropicheskikh zlakov // V sb.: Po-leznye rast. trop., subtrop. i persp. ih introd. v juzhnye rajony SSSR. – M.: UDN, 1984. – S. 92-112.
9. Beljuchenko I.S. Perspektivy razvitija kormoproizvodstva v subtropikah SSSR v svjazi s introdukciej kormovyh rastenij // Rastitel'nye resursy. – 1987a. – Vyp.2. – S. 112-119.
10. Beljuchenko I.S. Kushhenie i vetvlenie tropicheskikh zlakov. – M., 1987b. – 80 s.
11. Beljuchenko I.S., Sin'kovskij L.P. Introdukcija subtropicheskikh kormovyh zlakov na juze SSSR // Vestnik s.-h. nauki. – 1990. – № 4. – S. 109-119.
12. Beljuchenko I.S. Nekotorye aspekty semennogo razmnozhenija drevesnyh introducentov Botanicheskogo sada // Bjul. Botsada Kubanskogo gosagrouniversiteta. – 1994. – №1. – С. 5-21.
13. Beljuchenko I.S. Problemy okruzhajushhej sredy i introdukcija rastenij // Oso-bennosti vegetacii i introdukcii rastenij, nakaplivajushhih biologicheski aktivnye veshhestva. – Krasnodar: Izd-vo KGAU, 1995. – S. 3-9.
14. Beljuchenko I.S. Opyt introdukcii i jekologo-botanicheskogo izuchenija drevesnyh introducentov Botsada Kubanskogo gosagrouniversiteta // Bjul. Botsada Kubanskogo gosagrouniversiteta. – 1998. – № 11. – S. 3-23.
15. Beljuchenko I.S., Chalkina N.G. Osobennosti razvitija i introdukcii Aralievyh na Kubani // Bjul. Botsada Kubanskogo gosagrouniversiteta. – 1999. – № 16. – С. 23-103.
16. Beljuchenko I.S. Eshhe raz o problemah introdukcii rastenij // Bjul. Botsada Kubanskogo gosagrouniversiteta. – 1999. – № 15. – S. 4-10.
17. Beljuchenko I.S. Nekotorye aspekty introdukcii rastenij v sovremennyh uslovijah // Bjul. Botsada Kubanskogo gosagrouniversiteta. – 2001. – № 18. – S. 79-81.
18. Beljuchenko I.S. Jevoljucionnaja jekologija. – Krasnodar, 2001. – 504 s.
19. Beljuchenko I.S. Osobennosti biologii i introdukcii derev'ev i kustarnikov na Kubani. // V sb. «Nauchnoe obespechenie APK Kubani», posvjashhenom 80-letiju universiteta. – Krasnodar, 2002. – S. 83-93.
20. Beljuchenko I.S. Jevoljucionno-jekologicheskie osnovy prakticheskoj introdukcii rastenij // Biolog. vestnik. – Har'kov, 2004. – № 8. – S. 79-83.
21. Beljuchenko I.S. Introdukcija rastenij v rabote botanicheskikh sadov / Mater. na-uchno-prakt. konferencii «Jevoljucionno-jekologicheskie aspekty introdukcii rastenij na sovremennom etape (voprosy teorii i praktiki)». – Krasnodar, 2007a. – S. 7-24.
22. Beljuchenko I.S. Jekologicheskie aspekty introdukcii rastenij na sovremennom etape // Jekol. Vestnik Sev. Kavkaza, – 2007b. – T. 3. – № 2. – S. 5-15.
23. Beljuchenko I.S. Slozhnye komposty kak istochnik rasshirenija jekologicheskikh nish kul'turnyh rastenij v sisteme pochvennogo pokrova // Problemy rekul'tivacii othodov byta, promyshlennogo i sel'skohozjajstvennogo proizvodstva. – Krasnodar, 2013. – S. 12-14.

24. Beljuchenko I.S., Mustafaev B.A. Introdukcija rastenij kak metod rasshirenija vidovogo sostava kul'turnyh fitocenoza v juzhnyh rajonah SNG // Jekol. Vestnik Sev. Kavkaza. – 2013. – T. 9. – № 4. – S. 73-89.
25. Beljuchenko I.S. Morfologicheskie i citobiohimicheskie osnovy pobegoobrazovanija zlakov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – № 97. – S. 138-159.
26. Beljuchenko I.S. Jekologija Krasnodarskogo kraja (Regional'naja jekologija): uchebnoe posobie. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – 354 s.
27. Beljuchenko I.S. Vlijanie fosfogipsa na transformaciju azota v chernozeme obyknovenom stepnoj zony Kubani // Jekol. Vestnik Sev. Kavkaza. – 2008. – T. 4. – № 2. – S. 144-147.
28. Beljuchenko I.S. Jekologicheskie problemy stepnoj zony Kubani, prichiny ih vozniknovenija i puti reshenija // Jekol. Vestnik Sev. Kavkaza. – 2011. – T. 7. – № 3. – S. 47-64.
29. Beljuchenko I.S. Dispersnye i kolloidnye sistemy othodov i ih koaguljacionnye svoystva // Jekol. Vestnik Sev. Kavkaza. – 2013. – T. 9. – № 1. – S. 13-38.
30. Beljuchenko I.S. Primenenie organicheskix i mineral'nyh othodov dlja podgotovki slozhnyh kompostov s cel'ju povysenija plodorodija pochv // Tr. / KubGAU. – Krasnodar, 2012. – № 39. – S. 63-68.
31. Beljuchenko I.S. Primenenie organicheskix i mineral'nyh othodov pri podgotovke slozhnyh kompostov dlja povysenija plodorodija pochv // Tr. Mezhdunarodnoj Konferencii «Problemy rekul'tivacii othodov byta, promyshlennogo i sel'skohozjajstvennogo proizvodstva». – Krasnodar, 2013. – S. 26-30.
32. Beljuchenko I.S. Slozhnye komposty kak istochnik rasshirenija jekologicheskix nish kul'turnyh rastenij v sisteme pochvennogo pokrova // Tr. Mezhdunarodnoj Konferencii «Problemy rekul'tivacii othodov byta, promyshlennogo i sel'skohozjajstvennogo proizvodstva». – Krasnodar, 2013. – S. 12-14.
33. Beljuchenko I.S., Dobrydnev E.P., Murav'ev E.I. Jekologicheskie osobennosti fosfogipsa i celesoobraznost' ego ispol'zovanija v sel'skom hozjajstve // II Vse-rossijskaja Nauchnaja konferencija. – Krasnodar, 2010. – S. 13-22.
34. Vavilov N.I. Botaniko-geograficheskie osnovy selekcii. – M.-L.: Sel'hozgiz, 1935. – 340 s.
35. Dzybov D.S., Dudchenko I.S., Dudchenko L.V. Introdukcija raznotravno-dernovinnozlakovoj stepi v tehnogennyj kamenistyj pochvogrunt // Mater. nauchno-prakt. konferencii «Jevoljucionno-jekologicheskie aspekty introdukcii rastenij na sovremennom etape (voprosy teorii i praktiki)». – Krasnodar, 2007. – S. 155-164.
36. Korunchikova V.V. Botanicheskij sad kak osobaja forma zapovednoj territorii i ego rol' v introdukcii rastenij i sohranении bioraznoobrazija // Bjul. Botsada Kubanskogo gosagrouniversiteta. – 2001. – № 18. – C. 81-91
37. Kul'tiasov M.V. Jekologicheskie osnovy introdukcii rastenij prirodnoj flo-ry // Tr. GBS. – 1963. – Vyp. 9. – S. 54-65.
38. Lapin P. I., Sidneva S. V. Ocenka perspektivnosti introdukcii drevesnyh rastenij po dannym vizual'nyh nabljudenij.— V kn.: Opyt introdukcii drevesnyh rastenij. M., 1973, s. 7–68.
39. Rusanov F.N. Novye metody introdukcii rastenij // Bjul. GBS. – 1950. – Vyp. 7. – S. 43-72.
40. Beljuchenko I.S. Seasonal growth and development of tropical and subtropical fodder crops. Studia i mater, Krakov, 1977. – № 2. – R. 23-42.
41. Beljuchenko I.S. The yield structure of forage grasses in monodominant stands. - Beitrage trop. Landwirtsch. Veterinarmed., 1978. – V. 16. – №. 2, p. 121-135.

42. Beliuchenko I.S. Factores que afectan la estructura de pastos puros de gramineas. I. Influencia de los tipos de tallos u la fertilidad del suelo. – Rev. Cubana Cieuc. Agric., 1979. – № 13. – P. 179-196.
43. Beliuchenko I.S., Febles G. Factors affecting the structure of pure grass pastures. 2. Influence of the leaf/stem ratio and the chemical contents of stems. – Cuban. J. Agric. Sci., 1980. V. 14. – P. 173-180.
44. Beliuchenko I.S. Peculiarities of tiller formation of perennial Panicoides and Eragrostoides. Summ of Papers XIV-th Intern. Grassld. Congr., USA, Kentucky, 1981. – P. 184.
45. Beliuchenko I.S. The tillering process and its evolution in Gramineae Family. - In; Summ. Papers Intern. Conf. "Intensive pasture management – economic and animal production", Hungary, Debrecen, 1983. – P. 16-17.
46. Beliuchenko I.S. Tillers and yield formation of some perennial panicoides and eragrostoides. Beitrage trop. Landwirtschaft. Veterinarmed., 1983. – № 3. – P. 311-320.
47. Belyuchenko I.S. Evolutionary and ecological approaches to the plants introduction in practice // Jekol. Vestnik. Sev. Kavkaza. – 2005. – T. 1. – № 2. – S. 104-111.
48. Belyuchenko I.S., Gorchakova A. Yu. Ecological aspects of practical plant introduction in the botanical garden of Kuban agrarian university (Russia) // Bothalia journal. 2014. – Vol.44. – №10. – R. 15-25.
49. Gorchakova A. Yu., Belyuchenko I.S. About aftergrowth of grasses // Bothalia journal. 2014. – Vol.29. – №8. – R. 80-98.
50. Gorchakova A. Yu., Belyuchenko I.S. Development and yield capacity of grass // Life Science Journal 2014;11(11). – P. 467-472.
51. Gorchakova A. Yu., Belyuchenko I.S. Revisiting of grass branching // Bothalia journal. 2014. – Vol.44. – №8. – R. 163-179.
52. Gorchakova A. Yu., Belyuchenko I.S. About features of grass branching // Pretoria, South Africa. – 2014. – Vol. 29. – № 8. – R. 80-87.