

А.А. АБРАМОВ

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины
Украина, 01014 г. Киев, ул. Тимирязевская, 1

ИНТРОДУКЦИЯ НОВЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В КИТАЙ

Рассмотрены перспективы интродукции в Китай многолетних кормовых растений *Silphium perfoliatum* L., *Galega orientalis* Lam. и *Rumex patientia* L. × *Rumex tianschanicus* A. Los. Показан химический состав надземной массы.

В историческом аспекте многие растения человек распространил сознательно, перенося их из одного региона в другой. Так, в Европе и Азии основные кормовые культуры — кукуруза, сорго, суданская трава, чумиза, соя и другие — интродуцированы в недавнем прошлом [5].

В мировой практике растениеводства известно немало культур и сортов, характеризующихся поразительной универсальностью, пластичностью или приспособляемостью. Они обладают высокой продуктивностью и удовлетворительным химическим составом корма или же фитомелиоративными свойствами.

Интродуцируемые нами в Китай (провинция Хебей) с 1998 г. новые кормовые культуры — сильфия пронзеннолистная (*Silphium perfoliatum* L.), козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.), щавель гибридный (*Rumex patientia* L. × *Rumex tianschanicus* A. Los.) — по продолжительности развития относятся к числу долголетних. По хозяйственной значи-

мости их можно считать кормовыми и фитомелиоративными. В кормовом отношении эти культуры можно использовать на зеленый корм и сено, для приготовления силоса, травяной муки, гранул, брикетов и белковых концентратов. В фитомелиорации — для уменьшения засоленности почв, на эродированных и подвергаемых ветровой и водной эрозиям почвах.

В биологии новых культур, с хозяйственной точки зрения, имеются отрицательные особенности: неодновременное созревание и осыпаемость семян, слабая конкурентоспособность на первом году жизни и в агроценозе, твердосемянность и другие. Эти свойства могут быть устранены в процессе селекционной работы.

Опыт интродукции показывает, что при введении в культуру необходимо учитывать специфику местного сельскохозяйственного производства и широко использовать сорта, полученные методом интродукционной селекции [3].

Для интродукционной селекции наиболее оптимальной может быть следующая схема:



питомники репродукции и отбора, предварительной оценки, предварительного размножения и отбора, конкурсное и зональное испытание, изучение агротехники и размножения.

Перенос растений в новые условия существенно изменяет характер их развития. При этом значительно изменяются высота, кустистость, облиственность и урожайность.

В растениеводстве известно немало видов и культур, которые благодаря своей универсальности расселились далеко за пределы своего ареала (местообитания). В качестве примера можно назвать сальфию пронзеннолистную. Ее природное местообитание — прерии Северной Америки. В Европу она была завезена в XIX в. и долгие годы выращивалась в ботанических садах и на приусадебных участках в качестве декоративного растения. Было установлено, что ее надземная масса хорошо поедается животными. После длительных исследований ее начали выращивать в разных зонах бывшего Советского Союза. В связи с этим можно сделать вывод, что вопросы интродукции (перенос растений в новые условия) необходимо решать методом прямого эксперимента и по возможности с широким зонально-экологическим испытанием [4]. Это один из основных путей быстрого внедрения новых культур в производство. Этот метод в настоящее время широко применяется в провинции Хебей, КНР. Приводим краткую характеристику интродуцируемых растений.

***Silphium perfoliatum* L.** (сальфия пронзеннолистная). Многолетнее травянистое растение. Относится к семейству Asteraceae. Одна из важнейших физиологических особенностей сальфии — легкая приспособляемость к новым условиям произрастания, высокие зимо-, жаро- и засухоустойчивость. Совокупность указанных свойств в сочетании с хорошо развитой и глубоко проникающей корневой системой делает ее перспективной для интродукции.

Введена в культуру в России, Беларуси, Молдове, Узбекистане, Казахстане, Венгрии, Германии, Польше, Швейцарии и других странах. В Украине в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко создан сорт "Канадчанка", занесенный в Реестр сортов растений Украины.

В связи с тем, что семена имеют водонепроницаемую оболочку, высевать их лучше под зиму, то есть перед замерзанием почвы, широкорядно по схеме 70 × 35 или 60 × 60 см на глубину 2 см. Всходы появляются рано весной при прогревании почвы выше 10 °С. В первый год растения *S. perfoliatum* растут медленно (у них, главным образом, развивается корневая система) и поэтому нуждаются в защите от сорняков. Начиная со второго года жизни растения отрастают рано весной, их листья закрывают междурядья и таким образом препятствуют испарению влаги и росту сорняков.

S. perfoliatum считается высокопродуктивной многолетней культурой, что является большим преимуществом при выращивании ее на почвах, подверженных ветровой или водной эрозии. Она оказалась невосприимчивой к болезням и вредителям, в отличие, например, от кукурузы. В посевах сохраняет продуктивную жизнеспособность более 20 лет. Растение в этом возрасте до 4 м высотой, имеет 10–12 стеблей в кусте, по продуктивности сходно с молодыми растениями.

По химическому составу она не уступает *Zea mays* L. и *Medicago sativa* L., в фазу бутонизации в сухом веществе надземной массы зафиксировано до 14,4 % протеина (табл. 1). Белок содержит полный набор незаменимых аминокислот. В 100 кг силоса — 15 кормовых единиц. Урожайность зеленой массы 120–180 тонн/га [1].

Зеленая масса и силос хорошо поедаются всеми видами сельскохозяйственных животных, протеина усваивается 83 %, безазотистых экстрактивных веществ — 82 %, клетчатки — 67 %.

Биохимический состав надземной массы *Silphium perfoliatum* L. в зависимости от фазы развития, % на абсолютно сухое вещество (1988–1991 гг.)

Питательные вещества	Фаза развития				
	Отрастание	Бутонизация	Цветение	Плодоношение	Отава
Сухое вещество	17,3	19,3	23,0	29,0	18,6
Протеин	15,8	14,4	13,1	5,6	13,8
БЭВ	57,9	54,3	46,9	56,5	49,8
Жир	5,9	2,1	2,0	1,9	4,9
Клетчатка	14,7	20,7	23,2	23,9	22,2
Зола	11,4	9,5	8,4	6,3	10,0
Аскорбиновая кислота, мг%	38,0	29,6	29,1	24,4	29,7
Каротин, мг%	20,3	15,5	13,9	9,7	12,7

Семенная продуктивность зависит от погодных условий. В благоприятные годы (достаточное количество осадков) урожайность семян достигает 1000 кг с 1 га. При норме высева 10 кг семян на 1 га можно засеять 100 га. В случае выращивания ее рассадой (1,5–2,0 кг/га) семян хватит на 500–600 га.

Постоянно растущий спрос на семена в отдельных случаях требует выращивания *S. perfoliatum* L. в условиях орошения. Опытты показывают, что орошение гарантирует получение семян даже при экстремальных погодных условиях. В Узбекистане получают более 240 т/га надземной массы при соблюдении этого требования.

Таким образом, наиболее существенный недостаток *S. perfoliatum* — слабый рост и развитие в год посева. Устранить его можно путём селекции и тщательным уходом за растениями в этот период.

***Galega orientalis* Lam.** (козлятник восточный) — многолетнее растение семейства Fabaceae. Морозо- и холодостойкое, надземная масса выдерживает заморозки от трех до пяти градусов ниже нуля весной и осенью. Распространен в горах Кавказа на высоте до 2500 м над уровнем моря.

Научные исследования по введению в культуру начались в 20-е годы XIX ст. Это один из самых перспективных видов высокопродуктивных кормовых растений. Хоро-

шо поедается в виде зеленой массы, силоса, травяной муки, белковых концентратов всеми домашними животными. Выращивается на всей территории бывшего СССР от Эстонии до о. Сахалин.

В Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко выведен сорт "Кавказский бранец", занесенный в Реестр сортов растений Украины. Одно из главных преимуществ *G. orientalis* по сравнению с *Medicago sativa* L. — долголетие. Растет на одном месте 10–12 лет и дает 60–80 т надземной массы с 1 га, а *M. sativa* — всего 3–4 года и урожайность ее не более 50 т/га.

Белок надземной массы *G. orientalis* по количеству и качеству незаменимых аминокислот превосходит белок *M. sativa*.

Козлятник восточный — корневищное растение, отдельные корни проникают на глубину 4–5 м. Стебли высотой 150–200 см. Хорошо облиственны.

Растение ярового типа развития. При весеннем посеве отдельные растения цветут и плодоносят. На второй и последующие годы отрастает весной раньше других бобовых и быстро формирует укосную массу, закрывая междурядья. Вегетационный период 110–120 дней, первый укос на 65–70-й день, второй — через 60–70 дней. Укосную массу дает на 10 дней раньше, чем *M. sativa*.



Хорошо растет на плодородных, рыхлых, водопроницаемых, слабокислых и нейтральных почвах, различных по механическому составу, включая торфяники. На протяжении 10–12 лет не требует вспашки поля, семян для новых посевов, азотных удобрений и других затрат, обычно необходимых для возделывания традиционных культур. Улучшает плодородие почвы за счет клубеньковых бактерий. Хороший медонос. Опыление пчелами способствует получению до 1 т семян с 1 га.

Химический состав корма в сухой массе показано в табл. 2.

Усвояемость корма высокая и составляет: протеина 76 %, жира 55 %, клетчатки 51 %, безазотистых экстрактивных веществ 81 %. На 100 кг зеленой массы приходится 20–28 кормовых единиц, на 100 кг сена — 55–60. В 1 кормовой единице 158 г переваримого протеина [2].

Сеют ширококядно. Норма высева — 10 кг на 1 га. Глубина посева 2–3 см. При выращивании рассадой на 1 га необходимо 1,0–1,5 кг семян.

Недостатком *G. orientalis* Lam. являются слабые рост и развитие в первый год жизни. Поэтому в этот период требуется полив и уход за растениями. В последующие годы он развивается за счет осенних запасов вла-

ги. Необходима также селекция *G. orientalis* Lam. применительно к зоне выращивания.

***Rumex patientia* L. × *Rumex tianschanicus* A. Los.** (щавель гибридный кормовый Румекс К-1). Идея гибридизации двух видов щавля — *R. patientia* L. и *R. tianschanicus* A. Los. — возникла при изучении коллекции растений, созданной в 1974–1979 гг. профессором Ю. Утеушом [6].

В результате гибридизации он получил межвидовой гибрид, устойчивый к неблагоприятным условиям, высокорослый, долгодетный, который по продуктивности биомассы превосходил отцовские формы.

После многолетнего сортоиспытания сорт занесен в Реестр сортов растений Украины под названием Румекс К-1. Как и у всех многолетников, независимо от срока посева, в первый год вегетации формируется мощная розетка листьев, которые к концу вегетации закрывают междурядья, генеративные побеги не образуются.

На второй и последующие годы жизни рано весной, одновременно с таянием снега, из почек возобновления, расположенных на корневой шейке, развиваются 2–8 и более генеративных побега. В фазе стеблевания в беспокровных посевах растения достигают высоты 65–80 см, в начале цветения — 230–290 см.

Таблица 2

Биохимический состав надземной массы *Galega orientalis* Lam. в зависимости от фазы развития, % на абсолютно сухое вещество (1998–1991 гг.)

Питательные вещества	Фаза развития			
	Отрастание	Бутонизация	Цветение	Плодоношение
Сухое вещество	17,0	17,6	22,7	34,7
Протеин	26,9	23,5	17,4	13,8
БЭВ	41,0	42,6	44,6	44,8
Жир	3,5	3,2	2,8	2,6
Клетчатка	21,9	25,8	28,7	31,5
Зола	10,1	9,1	6,8	6,5
Аскорбиновая кислота, мг%	284,9	191,6	163,3	160,0
Каротин, мг%	32,8	32,0	30,5	14,6

Кисть гибридного Rumex K-1 состоит из 10–20 ветвей первого порядка, достигает в длину 75–120, изредка 150–180 см. Облиственность в зависимости от густоты травостоя 40–45 %. Корень мощный, стержневой, разветвленный, углубляется на 1,5–2,0 м.

На третий год средняя масса корня в пахотном слое составляет 110–130 г.

По содержанию протеина и витаминов на ранних фазах развития Rumex K-1 среди кормовых растений занимает одно из первых мест.

Во второй декаде апреля, до стеблевания, может служить в качестве витаминной подкормки для молодых животных после зимы. Благодаря хорошо развитым листьям растения используют максимум солнечной энергии. Чистая продуктивность фотосинтеза весной составляет 12–13 г/м² листовой поверхности в сутки, что в несколько раз превышает показатель других растений.

Надземная масса Rumex K-1 хорошо поедается всеми видами домашних животных в период от отрастания до начала цветения. Биохимический состав зависит от фазы вегетации (табл. 3).

Питательность корма особенно высока в фазе стеблевания, во время бутонизации она снижается за счёт увеличения количест-

ва клетчатки и уменьшения протеина, более чем наполовину уменьшается количество аскорбиновой кислоты, но значительно возрастает урожайность надземной массы [7].

Среднесуточный прирост надземной массы от фазы стеблевания до начала цветения составляет 1,7–1,8, а с третьего года — 2,9–3,0 т/га в сутки.

Формирование урожая зависит от густоты стояния растений. На втором году вегетации, независимо от ширины междурядий (45 или 70 см) только с первого укоса можно получить 6,5–7,0 кг надземной массы с 1 м² посева. В более густых травостоях формируются растения с тонкими стеблями и большим количеством листьев, а в изреженных — растения имеют более развитые соцветия и поэтому такой тип посевов рекомендуют для получения семян.

Семена Rumex K-1 не нуждаются в послеуборочном покое. Всходы при температуре почвы более 10 °С появляются на 5–6-й день. Несмотря на высокую зимостойкость, растения, не успевшие укорениться на протяжении летнего периода, погибают. Поэтому предпочтительнее весенние и раннелетние посевы.

На второй год жизни генеративные побеги формируются у растений, высеянных в

Таблица 3

Биохимический состав надземной массы кормового щавля Rumex K-1 в зависимости от фазы развития, % на абсолютно сухое вещество (по Ю.А. Утеушу, 1996)

Показатели	Фаза развития				
	Розетка	Стеблевание	Бутонизация	Начало цветения	Отава, начало цветения
Сухое вещество	8,68	10,79	10,97	11,90	12,78
Протеин	36,94	39,81	29,94	27,81	20,56
БЭВ	33,67	30,74	34,50	42,98	38,39
в т.ч. сахара	13,54	9,87	15,39	5,23	5,71
Липиды	6,07	5,04	4,54	3,17	2,27
Клетчатка	9,44	13,88	21,89	17,52	30,59
Зола	11,88	10,53	9,13	8,52	7,65
Аскорбиновая кислота, мг%	792,05	700,41	311,86	149,17	160,72
Каротин, мг%	55,48	57,68	58,61	31,28	20,34

предыдущем году с апреля по июнь включительно, а высеянные в августе генеративных побегов не формируют и уходят в зиму в фазе розетки.

Такая экологическая пластичность позволяет использовать поле до посева Rumex K-1 под другие культуры. При подсеве в междурядья вико-овсяной смеси для вегетации в течение 55–60 дней из-за недостаточного освещения растения кормового щавля отстают в росте и развитии, снижают продуктивность. На следующий год только у 50–55 % растений формируются генеративные побеги.

Наиболее приемлема норма высева — 2 млн всхожих семян (6 кг) на 1 га. При этом с площади питания 70 × 8 см получено наивысший урожай биомассы, а наименьший — при расстоянии в рядке 16–20 см. Заниженные нормы посева (менее 5 кг/га) не оправдывают себя, всходы получаются изреженными, зарастают сорняками.

Продуктивность Rumex K-1 увеличивает со второго — третьего года и может оставаться на высоком уровне на протяжении 10–15 лет. Но это возможно только при соблюдении технологии его выращивания. Известно, что ранневесеннее формирование биомассы происходит за счет пластических веществ, отложенных в корнях. Поэтому, независимо от развития листьев, которые в благоприятные годы могут вырасти высотой более 50 см, срезать их до морозов не рекомендуется. Преждевременная ликвидация их снижает урожайность в последующие годы. Оптимальным вариантом является двухукосное использование, когда первое скашивание производят в фазу бутонизации, второе — в конце вегетации.

Высокий коэффициент размножения Rumex K-1 (110–120) способствует быстрому распространению этого сорта в других регионах. Семена обычно вызревают на 95–105 сутки от начала отрастания. В это время кисть становится бурой, семена приобрета-

ют светло-коричневую окраску, у них блестящая поверхность и твердая консистенция внутри.

Урожайность семян зависит от ряда факторов, например, в засушливых условиях получено 140 г/м² при площади питания куста 700 см² (70 × 10 см). Высота растений достигает 250 см, длина кисти — 110–115 см, боковых веток — 15–16 см, масса 1000 семян — 2,8–2,9 г.

Наиболее низкий урожай семян дают растения со второго укоса. Обычно он составляет 25–30 % от урожая первого укоса.

Каждые 10 т надземной массы в фазу бутонизации содержит значительное количество питательных веществ: азота — 41–43 кг, фосфора — 26–27, калия — 43–47, кальция — 2–3 кг. В корневой системе, масса которой составляет 3–4 кг/м², азота — 7–9, фосфора — 4–5, калия — 6–7, кальция — 3–4 %.

Успешная интродукция этих растений в Китае зависит от селекции и семеноводства применительно к местным условиям. Для этого необходимо организовать в научно-исследовательских учреждениях всестороннее изучение их биоэкологических особенностей и выведение местных сортов.

1. *Абрамов А.А.* Сильфия пронзеннолистная в кормопроизводстве. — К.: Наук. думка, 1992. — 155 с.

2. *Абрамов О.О.* Козлятник — від інтродукції до використання. — К.: Наук. думка, 1996. — 140 с.

3. *Борангазиев К.Б.* Новые кормовые культуры для аридных пастбищ. — Алма-Ата : Кайнар, 1986. — С. 3–29.

4. *Вавилов Н.И.* Проблема новых культур. — М, Л.: Сельколхозгиз, 1932. — С. 19–22.

5. *Гродзинский А.М.* Методологические вопросы интродукции растений // Всесоюз. конф. по теорет. основам интродукции растений: Тез. докл. — М., 1983. — С. 7–8.

6. *Утеуш Ю.А.* Новые перспективные кормовые культуры. — К.: Наук. думка, 1991. — С. 65–75.

7. *Утеуш Ю.А., Лобас М.Г.* Кормові ресурси флори України. — К.: Наук. думка, 1996. — 221 с.

ІНТРОДУКЦІЯ НОВИХ КОРМОВИХ РОСЛИН У КИТАЙ

О.О. Абрамов

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка
НАН України, Україна, м. Київ

Розглянуто перспективи інтродукції в Китай багаторічних кормових рослин *Silphium perfoliatum* L., *Galega orientalis* Lam. і гібридного кормового шавлю *Rumex patientia* L. × *Rumex tianschanicus* A. Los. Наведено хімічний склад надземної маси.

INTRODUCTION NEW FODDER CROPS IN CHINA

O.O. Abramov

M.M. Grishko National Botanical Gardens,
National Academy of Science of Ukraine, Ukraine,
Kyiv

Perspectives of introduction in China of perennial fodder crops *Silphium perfoliatum* L., *Galega orientalis* Lam., *Rumex patientia* L. × *Rumex tianschanicus* A. Los. are considered. Chemical composition of over ground mass is given.