

В.В. Козуб-Птица, О.К. Кустова, А.З. Глухов, В.И. Джулай

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СИДЕРАЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ В КОЛЛЕКЦИИ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад»

Коллекция кормовых растений насчитывает 62 вида из 38 родов и 9 семейств. В качестве сидеральных культур можно использовать 16 видов (1 сорт и 2 кандидаты в сорта селекции ДБС) коллекции кормовых растений, в том числе 4 вида в составе смесей, что составляет 25% коллекции кормовых растений ДБС.

Ключевые слова: сидераты, плодородие, кормовые растения

Введение

Почва является важным, наиболее активным компонентом биосферы и благодаря уникальным свойствам она играет особую роль в органическом мире – выполняет ряд экологических функций, среди которых энергетическая, питательная, средообразующая, транспортная и другие функции. Нерациональное использование почв, умеренная химизация приводит к нарушению естественных биогеохимических циклов и в целом к разрушению почв, снижению или полной потере их плодородия.

На Международном конгрессе Евроазиатской Федерации общества почвоведов «Почвоведение в Международный год почв 2015» (г. Сочи, 2015 г.) одной из глобальных экологических проблем названа эрозия почв и их дегумификация. В этом аспекте одной из актуальных задач в обеспечении рационального природопользования, является оптимизация и восстановления деградированных земель.

Для Донбасса характерным является интенсификация промышленности и сельскохозяйственного производства. Нарушенные земли составляют более 45 % общей площади [1]. Это привело к нарушению природного баланса экосистем, увеличению выведенных из сельскохозяй-

ственного оборота участков, а также нарушению естественных процессов почвообразования и влагосбережения. В результате стремительно уменьшается плодородие, иссушаются верхние слои почвы. Поэтому снижение плодородия почв сегодня является одной из главных проблем в земледелии Донбасса.

Учеными Донецкого ботанического сада (ДБС) накоплен значительный опыт по вопросам восстановления и оптимизации деградированных земель [2, 3], получены сорта и кандидаты в сорта перспективных кормовых растений, которые входят в состав многолетних травянистых фитоценозов [4, 5], ведется поиск новых культур и агротехнических приемов для восстановления плодородия почв.

Один из способов восстановления плодородия почвы является применение зеленых удобрений или сидератов. В качестве сидератов традиционно используются однолетние и многолетние растения семейств *Fabaceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae* и др. [6].

Эффективность применения сидератов обусловлена высоким содержанием питательных веществ зеленой массы растений, используемых для удобрения, а также способностью некоторых растений накапливать атмосферный азот. После

отмирания корневой системы, накопленные органические вещества, в т.ч. азот в легкодоступной для последующих растений форме переходят в почву, обогащая ее и создавая условия для улучшения плодородия почвы.

Особое значение изучение вопроса расширения видового списка сидеральных культур в ДБС приобретает при рассмотрении его в аспекте полифункционального применения растений. Это – привлечение новых устойчивых к условиям степи видов и районированных сортов кормовых, медоносных и лекарственных растений. Считаем, что такой подход решает ряд актуальных проблем рационального природопользования и вовлечет в оборот сидеральные культуры перспективные для агропромышленного комплекса Донбасса.

Цели и задачи исследований

Цель данной работы – определение перспективных сидеральных культур в коллекции кормовых растений ДБС. Задачи исследования: на основании исследования коллекции кормовых растений ДБС подобрать ассортимент для использования их в качестве сидератов; дать характеристику биологическим особенностям определенным видам растений.

Объекты и методики исследований

Объектами исследования являются виды растений коллекции новых малораспространенных кормовых растений ДБС. Исследования видового разнообразия коллекции кормовых растений и их биологических особенностей проводили согласно общепринятым методикам [7–9].

Результаты исследований и их обсуждение

Формирование коллекции кормовых растений в Донецком ботаническом саду начато с 60-х годов прошлого столетия. Преследовалась цель по расширению видового состава кормовых растений с привлечением ресурсов мировой и аборигенной флор путем интродукции, селекционного улучшения и внедрения новых и малораспространенных видов кормовых растений с высокой продуктивностью надземной массы, способных произрастать на засоленных, песчаных, склоновых и других неудобьях, где традиционные кормовые культуры практически не возделываются [10]. Коллекция кормовых растений насчитывает 62 вида из 38 родов и 9 семейств. Наибольшим разнообразием в коллекции представлены семейства *Poaceae* и *Fabaceae* (70 %), представители

которых являются лучшими кормовыми растениями. В коллекции природная флора представлена 23 видами (37 % от общего количества видов коллекции), что составляет 8 % потенциальных кормовых растений природной флоры. Также коллекция содержит редкие и эндемичные виды с разным уровнем охраны *Elytrigia stipifolia* Szern. ex Nevski, *Glycyrrhiza glabra* L., *Elytrigia maeotica* (Procud.) [11].

На основании комплекса исследований биологических особенностей и хозяйственного значения кормовых растений были выделены 16 видов, 1 сорт и 2 кандидаты в сорта селекции ДБС, которые могут использоваться в качестве сидеральных культур. Ниже приведена их краткая биологическая характеристика и хозяйственное значение. Наибольшее внимание было уделено представителям семейства *Fabaceae*.

Так, из рода *Trifolium* L. коллекции ДБС сидеральное значение имеют *Trifolium pratense* L., *Tr. hybridum* L. и *Tr. rubens* L.

Trifolium pratense – многолетнее растение высотой до 80 см. Стебли прямостоячие или приподнимающиеся. Главный стебель утолщенный, на нем ко времени цветения появляются ветви, выходящие из пазух листьев. Листья сложные, из трех листочков. Цветки красно-фиолетовые, собранные в шаровидные головки. Опыление перекрестное, плод – односемянный или двусемянный боб. Имеет стержневой корень, глубоко идущий в почву (до 150 см), от которого отходит большое количество боковых ответвлений. Главный стебель в первый год жизни соцветий не образует. Он формирует прикорневую розетку, которая состоит из листьев и стеблей. Результаты фенологических исследований свидетельствуют, что отрастание начинается в апреле, цветет во второй половине июня, семена созревают в августе.

Trifolium hybridum – стержнекорневой многолетник, отличается от клевера лугового более тонким стеблем, высота которого 40–100 см. Стебли полые, неопушенные, при основании приподнимающиеся. Листья прикорневые на длинных, стеблевые на менее длинных черешках. Соцветия – шаровидные розово-белые головки. Венчик сначала белый, позднее розовый. Плод бобик. По нашим наблюдениям, отличается повышенной зимостойкостью и холодостойкостью.

Trifolium rubens – многолетнее растение. Корень стержнекорневой, проникающий на глуби-

ну до 2 м и более. Стебли прямостоячие, светло-зеленые или зеленые, часто окрашены внизу антоцианом. Нижнее розеточные и стеблевые листья на длинных черешках. Верхнее стеблевые листья сидячие. Соцветие – головка округлой или округло-продолговатой формы. Плод – боб.

Trifolium pratense L., *Tr. hybridum* L. и *Tr. rubens* насыщают почву органикой, азотом и другими минеральными веществами [5]. Корни клевера защищают грунт от выветривания и вымывания, одновременно разрыхляют землю, благодаря чему она становится легкой, рыхлой, богатой кислородом и влагой. Клевер необходимо заделывать в почву перед самым цветением, в период массового образования бутонов – в это время растения наиболее богаты азотом. Все виды клевера имеют кормовое и медоносное значение [12].

Одной из распространенных сидеральных культур является *Melilotus officinalis* (L.) Desr. Это двулетнее растение с прямыми или приподнимающимися стеблями высотой 0,5–1 м, в культуре до 2,5–3 м. Листья тройчатые, листочки мелкопильчатые, зубчатые, прилистники шиловидные, цельные. Соцветие – многоцветковая кисть, цветки желтые. Бобы одно-двусемянные, голые с поперечными морщинками. Корень стержневой глубиной до 1,5 м. Имеет разветвленную, наибольшую по массе среди бобовых сидератов корневую систему, благодаря чему обладает значительным сидератным эффектом даже при небольшом отрастании надземной части. Эффективно закрепляет склоны. Наилучший биологический мелиорант для солончаков: улучшает водный режим не только за счет дренирования почвы, обеспечивая вымывание солей, но и благодаря корневым выделениям угольной кислоты запускает химические процессы рассолонцевания. Используется как медонос, кормовое и лекарственное растение [13].

Наиболее распространенными видами рода *Medicago* L. являются *Medicago sativa* L. и *Medicago falcata* L.

Medicago sativa – многолетняя бобовая культура, которая дает большое количество зеленой массы. Стебель ветвистый, тройчатые листья, синие цветки различных оттенков. Корневая система мощно развитая, с главным стержневым корнем, глубоко проникающим в почву, и большим количеством мелких боковых корней. Плод – многосемянный боб, спирально закрученный в 2–4

оборота с мелкими семенами. В условиях степи холодостойкая и засухоустойчива культура.

Medicago falcata – многолетнее растение ярового типа, отличается от *M. sativa* желтой окраской цветков, более мелкими листочками, более мощной корневой системой. Цветочная кисть густая, яйцевидная. Бобы мелкие, многосемянные, изогнуто-серповидные или почти прямые, реже полулунные. Имеет кормовое, медоносное и лекарственное значение.

Одним из распространенных природных видов ценных кормовых растений является *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC. – травянистый многолетник семейства Бобовых. Образует мощный прямостоячий куст высотой до 1 м. Лист непарноперистый. Соцветие – пазушные, колосовидные кисти на длинных цветоносах. Венчик ярко-розовой окраски. Плод – односемянный нераскрывшийся боб. Корневая система обладает способностью выделять органические кислоты, превращающие труднодоступные известковые и фосфорные соединения в доступные для растений. Характеризуется высокой засухо- и зимостойкостью.

Распространенным сидератом является *Pisum sativum* L. – однолетнее растение семейства Бобовых. Стебель тонкий, склонный к полеганию. Листья перистые, состоят из четырех и более пар листочков, оканчиваются усиками. Цветки белые. Растения самоопыляющиеся. Бобы продолговатые, прямые. Корень стержневой, глубоко проникает в почву. У *P. sativum* вегетативный рост наиболее интенсивно протекает от бутонизации до цветения. Прирост зелёной массы достигает максимума в период плодообразования. Клубеньки на корнях формируются при образовании на растении 5–8 листьев. Максимальная азотфиксация отмечена в период массового цветения. В условиях степи фаза цветения продолжается 10–40 дней. Вегетационный период в зависимости от сорта и условий возделывания колеблется от 70 до 140 дней.

Семена *P. sativum* высевают в марте. При летних посевах горох может поражаться болезнями и вредителями. Как сидеральные культуры используют овощные и кормовые сорта.

Из семейства *Poaceae* как сидеральную культуру используют однолетнее растение *Secale cereale* L. Корневая система мочковатая, развивается на глубине до 25 см, по отдельные корни могут

проникать на глубину 1–1,5 м. Стебель полый, имеет 3–6 узлов. Лист – длинная узкая листовая пластинка. Соцветие – сложный колос. Опыление перекрестное. Плод – зерновка, голая, узкая, с глубокой бороздкой. Рожь посевная имеет озимые и яровые формы.

Характеризуется высокой засухо- и морозоустойчивостью. По нашим наблюдениям, в качестве сидерата рекомендуют высаживать на участках, предназначенных для механического дискования.

Для обогащения почвы и улучшения ее структурирования высевают *Avena sativa* L. – однолетнее злаковое растение с мочковатой корневой системой. Основная масса ее состоит из придаточных корней, которые идут от узлов кущения и расходятся от основания стебля по всем направлениям в пахотном слое. Стебель-соломина, разделенная узлами на полые междоузлия. Листья линейные, шероховатые; соцветие – раскидистая метелка; колоски 2–3-цветковые, цветки самоопыляющиеся; плод-зерновка. Вегетационный период сравнительно короткий (от 98 до 110 дней).

A. sativa не требователен к теплу. Семена прорастают при температуре 3–4° С, а всходы хорошо переносят весенние заморозки до 3–4° С.

Из семейства *Brassicaceae* рекомендуем использовать однолетнее растения *Brassica napus* L., ssp. *oleifera* Metzg. Стебель *B. napus* прямой, высотой 0,6–1,6 м, ветвящийся, зеленый, иногда фиолетово окрашенный, покрыт восковым налетом. Куст чаще раскидистый, реже компактный. Корень стержневой, веретеновидный, углубляется на 1,6–1,8 м, в верхней части разветвленный. Соцветие – кисть из 20–40 крупных золотисто-желтых цветков. Имеет техническое и медоносное значение.

Из семейства *Boraginaceae* традиционно используют в качестве сидеральной культуры *Phacelia tanacetifolia* Benth. Также, по нашим данным, можно использовать в качестве сидеральной культуры другой, менее распространенный вид *Phacelia campanularia* A. Gray. Оба вида являются однолетними растениями, отличаются быстрым темпом роста. В условиях степи засухо- и морозоустойчивые культуры. *Ph. tanacetifolia* имеет прямостоячий, разветвленный стебель, высотой 20–60 см. Листья дважды перистые рассеченные на узколанцетные части. Цветки сидячие или на коротких ножках собраны в соцветие –

завиток. Венчик 7–8 мм колокольчиковидный, сине-фиолетовый, розово-синий, светло-синий или беловатый. Плод – коробочка с четырьмя семенами. Корневая система слабо разветвлена и развивается только в верхних слоях почвы. Растение образует генеративные побеги независимо от сроков посева. Цветет в мае-июле, плодоносит в июле – сентябре. Фацелия имеет медоносное, кормовое и декоративное значение.

Надземную массу фацелии, которая богата азотом и другими минеральными веществами, срезают через 45–50 дней после посева, когда начинается цветение. Заделывают на глубину до 10 см. Также надземную массу используют в качестве мульчи.

Отдельные виды коллекции кормовых растений – *Arrhenatherum elatius* (L.) J. Presl & C. Presl., *Festuca regaliana* Pavl., *F. gigantea* Vill., *Phleum pretense* L., используются для сидерации в составе смесей. Также можно использовать сорта и кандидаты в сорта селекции ДБС, которые отличаются высокой продуктивностью надземной массы, хорошими фитомелиоративными качествами и адаптированы к засушливым условиям степи: *Festuca regaliana* Pavl. 'Лиманская' [3], *Festuca gigantea* (L.) Vill. 'Величаявая' (для песчаных и супесчаных почв) и *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub 'Восточный' (на эродированных почвах, для закрепления склонов балок) [5].

Сроки вегетации сидеральных растений небольшие, поэтому их можно сеять в течение всего сезона (рано весной, летом, под зиму). Такие культуры как *Trifolium pratense*, *Tr. hybridum*, *Tr. rubens*, *Melilotus officinalis*, *Medicago sativa*, *Medicago falcata*, *Onobrychis arenaria* рекомендуем сеять рано весной или под зиму; *Pisum sativum*, *Secale cereale*, *Avena sativa*, *Brassica napus*, *Phacelia tanacetifolia* и *Ph. campanularia* можно сеять в течение всего сезона.

Выводы

Выявлено 16 видов однолетних и многолетних растений, пригодных для сидерального культивирования в условиях степи. Из них 4 вида – *Arrhenatherum elatius*, *Festuca regaliana*, *F. gigantea*, *Phleum pretense* эффективно использовать в составе травосмесей.

Большинство сидеральных культур, перспективных для Донбасса, относятся к семейству *Fabaceae* – 8 видов (11 %) и *Poaceae* – 6 видов (9 %). Из семейства *Brassicaceae* – 1 вид (*Brassica napus*);

из *Boraginaceae* – 2 вида (*Phacelia campanularia* и *Ph. tanacetifolia*).

Сорта и кандидаты в сорта селекции ДБС – *Festuca regeliana* Pavl. 'Лиманская' *Festuca gigantea* (L.) Vill.) 'Величавая' *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub 'Восточный', также можно рассматривать в качестве сидеральных культур.

В целом видовой ассортимент перспективных растений с почвоулучшающими свойствами составляет 25% коллекции кормовых растений ДБС.

1. Земля тривоги нашої. За матеріалами доповіді про стан навколишнього середовища в Донецькій області у 2001 р. / Під ред. С.В. Третьякова. Донецьк, 2006. 108 с.
Zemlya tryvogi nashoi. Za materialami dopovidi pro stan navkolyshnyogo seredovishcha v Donetskii oblasti u 2001 r. [The land of our concern. Report on the environment state in Donetsk region in 2001] / Ed. S.V. Tretyakov. Donetsk, 2006. 108 p.
2. Глухов А.З., Шевчук О.М., Кохан Т.П., Купенко Н.П. Технология восстановления и оптимизации деградированных земель в степной зоне Украины путем создания многокомпонентных кормовых агрофитоценозов. Донецк, 2009. 20 с.
Glukhov A.Z., Shevchuk O.M., Kokhan T.P., Kупenko N.P. Tekhnologiya vosstanovleniya i optimizatsii degradirovannykh zemel v stepnoy zone Ukrainy putem sozdaniya mnogokomponentnykh kormovykh agrofytotsenozov [A technology of restoration and optimization of degraded land in the steppe zone of Ukraine by way of creation of multicomponental fodder agrophytocenoses]. Donetsk, 2009. 20 p.
3. Патент 7100 U UA, МКИ 7A01G1/001/І.Т. Юрченко, О.З. Глухов, Н.П. Купенко, Т.П. Кохан, О.М. Шевчук, Т.А. Журавель, В.І. Галушко «Спосіб створення кормового агрофітоценозу»: Деклараційний патент на корисну модель. Бюл. №6, 2005. 4 с.
Patent 7100 U UA, MKI 7A01G1/001/I.T. Yurchenko, O.Z. Glukhov, N.P. Kупenko, T.P. Kokhan, O.M. Shevchuk, T.A. Zhuravel, V.I. Galushko «Sposib stvorennya kormovogo agrofytotsenozu»: Deklaratsiyniy patent na korisnu model [«A method of creation of fodder agrophytocenosis». A declaration patent for the useful model]. Byul. N 6, 2005. 4 p.
4. Сорта растений селекции Донецкого ботанического сада НАН Украины. Справочник / под ред. А.З. Глухова. Донецк: Вебер, 2009. С. 75–87.
Sorta rasteniy selektsii Donetskogo botanicheskogo sada NAN Ukrainy. Spravochnik [The plants varieties selected at the Donetsk Botanical garden of the Nat. Acad. Sc. of Ukraine. A reference book. / Ed. A.Z. Glukhov. Donetsk: Veber, 2009. P. 75–87.
5. Рекомендации по выращиванию перспективных сортов кормовых и лекарственных растений селекции Донецкого ботанического сада НАН Украины / И.В. Пашченко, А.З. Глухов, В.И. Джулай, О.М. Шевчук, Н.П. Купенко, В.С. Абальмасов Донецк, 2011. 32 с.
Rekomendatsii po vyrashchivaniyu perspektivnykh sortov kormovykh i lekarstvennykh rasteniy selektsii Donetskogo botanicheskogo sada NAN Ukrainy [Recommendations on growing perspective varieties of the fodder and medicinal plants selected at the Donetsk Botanical Garden] / I.V. Pashchenko, A.Z. Glukhov, V.I. Dzhulay, O.M. Shevchuk, N.P. Kупenko, V.S. Abalmasov Donetsk, 2011. 32 p.
6. Горлачева З.С., Кустова О.К. Зеленые удобрения (сидераты) на приусадебном участке. М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2006. 157 с.
Gorlacheva Z.S., Kustova O.K. Zelenye udobreniya (sideraty) na priusadebnom uchastke [Green fertilizers (break crops) in the household plots]. Moscow: AST; Donetsk: Stalker, 2006. 157 p.
7. Методические указания по изучению коллекций многолетних трав. Л. 1979. 97 с.
Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu kollektsiy mnogoletnikh trav [Methodical recommendations on studying perennial grass collections]. Leningrad: 1979. 97 p.
8. Природные растительные кормовые ресурсы Донбасса / под общ. ред. Е.Н. Кондратюка. К.: Наук. думка, 1984. 232 с.
Prirodnye rastitelnye kormovye resursy Donbassa [Natural fodder resources of Donbass] / Ed E.N. Kondratyuk. Kiev: Naukova dumka, 1984. 232 p.
9. Отчет о научно-исследовательской работе «Интродукция и селекция растений в степной зоне Украины и их использование в оптимизации антропогенно трансформированной среды». Т. 3. 2016. 179 с.

- Otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote «Introduktsiya i selektsiya rasteniy v stepnoy zone Ukrainy i ikh ispolzovanie v optimizatsii antropogenno transformirovannoy sredy»* [The report on research and development work entitled «Introduction and selection of plants in the steppe zone of Ukraine and their use for optimization of anthropogenous transformed environment»]. Vol. 3. 2016. 179 p.
10. Юрченко И.Т., Азарх Л.Р., Ткачук Л.П., Глухов А.З. Итоги работы Донецкого ботанического сада АН УССР по интродукции культивируемых растений (кормовые, зерновые, бобовые) // Интродукция и акклиматизация растений. 1990. Вып. 14. С. 26–30.
Yurchenko I.T., Azarkh L.R., Tkachuk L.P., Glukhov A.Z. Itogi raboty Donetskogo botanicheskogo sada AN USSR po introduktsii kultiviruemyykh rasteniy (kormovye, zernovye, bobovye) [Results of the work of the Donetsk Botanical Garden of the Academy of Sciences of the USSR in introduction of cultivated plants (fodder, grass, leguminous plants)] // *Introduktsiya i akklimatizatsiya rasteniy*. 1990. Vol. 14. P. 26–30.
11. Червона книга Донецької області: рослинний світ (рослини, що підлягають охороні в Донецькій області) / Під заг. редакцією В.М. Остапка. Донецьк: Вид-во «Новая печать», 2009. 420 с.
Chervona knyha Donetskoï oblasti: roslynny svit (roslyny, shcho pidlyagayut okhoroni v Donetskiy oblasti) [The Red Book of Ukraine: plants (plants to be protected in the Donetsk region) / Ed. V.M. Ostapko. Donetsk: Novaya pechat, 2009. 420 p.
12. Кормовые растения для улучшения низкопродуктивных естественных угодий юго-востока Украины: Справочник / Л.Р. Азарх, А.З. Глухов, Е.Н. Кондратюк и др. Донецк, 1991. 205 с.
Kormovye rasteniya dlya uluchsheniya nizkoproduktivnykh estestvennykh ugodiy yugo-vostoka Ukrainy: Spravochnik [The fodder plants for amelioration of low productive natural lands of the south-east of Ukraine] / L.R. Azarkh, A.Z. Glukhov, Ye.N. Kondratyuk et dr. Donetsk, 1991. 205 p.
13. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. Том 2. / Под ред. И.В. Ларина. М., Л., 1951. 947 с.
Kormovye rasteniya senokosov i pastbishch SSSR [Fodder plants of hayfields and pastures of the USSR]. Vol. 2. / Ed. I.V. Larin. Moscow, Leningrad, 1951. 947 p.

Поступила в редакцию: 21.05.2018

UDC 581.6:633.2:580.006(477.62)

DESERVING GREEN MANURE CROPS IN THE FODDER PLANTS' COLLECTION OF THE DONETSK BOTANICAL GARDEN

V.V. Kozub-Ptitsa, O.K. Kustova, A.Z. Glukhov, V.I. Dzhulay

Public Institution «Donetsk Botanical Garden»

The collection of fodder plants includes 62 species from 38 genera and 9 families. Among the collection of fodder plants' collection, 16 species (one variety and two prospective candidate varieties bred in the Donetsk Botanical Garden) can be used as a green manure crops. Four species of the named taxa can be introduced into mixtures. Break crops make 25% of the total of fodder plants' collection of the Donetsk Botanical Garden.

Key words: green manure crops, fertility, fodder plants