

УДК 633.361:631.52 (470.61)

С.А. Игнатьев, кандидат сельскохозяйственных наук;
Т.В. Грязева, кандидат сельскохозяйственных наук;
Н.Г. Игнатьева, старший научный сотрудник;
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
(347740, г. Зерноград, Научный городок, 3, e-mail: yniizk30@mail.ru)

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗНЫХ ВИДОВ ЭСПАРЦЕТА НА ЮГЕ РОССИИ

В коллекционном питомнике эспарцета посева 2014 г. изучали 33 образца трех видов – виколистный (обыкновенный), закавказский, песчаный, а также гибридный материал местной селекции. Почвы участка представлены черноземом обыкновенным. В вегетационный период метеорологические условия характеризовались недостаточным увлажнением на фоне высоких среднесуточных температур воздуха. В результате исследований установлено, что различий в прохождении фенологических фаз между образцами эспарцета и стандартом Зерноградский 2 нет. Продолжительность периода у изучаемых образцов от весеннего отрастания до цветения составила 58-59 дней, до спелости семян – 94-95 дней. По высоте растений стандарт достоверно превышали образцы местной селекции – С 3/05, Син 12 и ГИА 2. Облиственностью более 50% выделились образцы виколистного вида – к-42089, к-29014 и гибридный местный материал – С 4/05, Син 12, ГИА 2, ГИА 5. Достоверно более высокая, чем у стандарта Зерноградский 2 урожайность зеленой массы была только у образцов местной селекции – С 2/05, С 4/05, С 6/05, Син 12, ГИА 1. По урожайности семян достоверно превышали стандарт 33 % образцов коллекции. Наиболее высокой она была у образцов к-29014 – 340,5 г/м², к-47782 – 308,0 г/м², к-32788 – 303,0 г/м², к-26770 – 300,0 г/м², а также у Син 12 – 300,0 г/м², ГИА 5 – 305,5 г/м², С 3/05 – 320,5 г/м² и ГИА 2 – 345,0 г/м². Размах варьирования содержания сырого протеина у образцов коллекции от 15,59 до 19,99 % свидетельствует о возможности селекции эспарцета на повышенное его содержание в сухом веществе. В коллекции образцов с содержанием сырого протеина 18 и более процентов было 60 %, а с содержанием более 19 % – 27 %. Последние представляют наибольший интерес для селекции эспарцета на качество – к-28630, к-29084, к-29014, С 2/05, С 3/05, С 4/05, Син 12, ГИА 5, ГИА 11. Ряд образцов с комплексом хозяйственно-ценных признаков будут использоваться в дальнейшей селекционной работе.

Ключевые слова: образец, селекция, сорт, эспарцет, продуктивность, зеленая масса, сухое вещество, семена, комплекс признаков.

S.A. Ignatiev, Candidate of Agricultural Sciences;
T.V. Gryazeva, Candidate of Agricultural Sciences;
N.G. Ignatieva, senior research officer,
FSBSI "Agricultural Research Center 'Donskoy'"
(347740, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; email: viizk30@mail.ru)

ECONOMIC AND BIOLOGICAL ESTIMATION OF VARIOUS SPECIES OF SAINFOIN IN THE SOUTH OF RUSSIA

Thirty three samples of three sainfoin species (*Onobrychis viciifolia*, *Onobrychis montana*, *Onobrychis arenaria* and hybrid of the local breeding) were studied in the collection seed plot in 2014. The soil of the plot was blackearth (chernozem obyknovenny). During the vegetation meteorological conditions were characterized by the insufficient humidity with high daily temperatures. The study determined that there were no differences in the phenological phases between samples of sainfoin and the standard variety 'Zernogradsky'. The length of the period from spring sprouting till flowering was 58-59 days, till seed maturity was 94-95 days. The standard variety surpasses such samples of the local breeding as 'S 3/05', 'Sin 12' and 'GIA 2' in plant height. The samples of the sainfoin *Onobrychis viciifolia* 'к-42089', 'к-29014' and the local breeding material 'S 4/05', 'Sin' 12, 'GIA 2', 'GIA 5' showed more than 50% of leaf amount. Only the samples of the local breeding 'S 2/05', 'S 4/05', 'S 6/05', 'Sin 12', 'GIA 1' produced the largest amount of green chop compared with the standard variety 'Zernogradsky 2'. 33% of samples surpassed the standard variety in seed productivity. The largest amount has been produced by the following samples: 'к-29014' (340.5 g/m²), 'к-47782' (308.0 g/m²), 'к-32788' (303.0 g/m²), 'к-26770' (300.0 g/m²), 'Sin 12' (300.0 g/m²), 'GIA 5' (305.5 g/m²), 'C 3/05' (320.5 g/m²) and 'GIA 2' (345.0 g/m²). The content of raw protein in the samples of collection ranged from 15.59% to 19.99% that testifies the possibility of sainfoin breeding for its increased content of dry matter. There are 60% of samples in the collection with 18% of raw protein, and more than 27% of samples have more than 19% of raw protein. The samples 'к-28630', 'к-29084', 'к-29014', 'S 2/05', 'S 3/05', 'S 4/05', 'Sin 12', 'GIA 5' and 'GIA 11' are of the greatest interest for breeding of qualitative sainfoin. A number of the studied samples having a set of economic-valuable traits are going to be used in the future breeding work.

Keywords: *sample, breeding, variety, sainfoin, productivity, green chop, dry matter, seeds, a set of traits.*

Введение. Обеспечение животноводства растительным кормовым белком за счет расширения площадей возделывания и повышения урожайности многолетних бобовых трав – общемировая проблема [1, 2]. Многие селекционные компании в Европе расширяют свои работы с многолетними бобовыми травами не только для получения

кормового белка, но и как культуры, обогащающие почвы биологическим азотом, так как применение высоких доз азота считается слишком затратным [3].

На юге России эспарцет – одна из многолетних бобовых трав, выращивая которую можно иметь качественный и в достаточно большом количестве корм, хороший предшественник для озимых культур, высокоурожайную сидеральную культуру, позволяющую экономить на минеральных удобрениях значительные средства [4, 5, 6].

По различным оценкам, вклад селекции в повышение урожайности сельскохозяйственных культур составляет 30-70 % [1]. Для создания новых продуктивных сортов эспарцета, адаптированных к неустойчивому выпадению и неравномерному распределению осадков, высоким среднесуточным температурам воздуха на протяжении длительного периода вегетации, требуется создание и изучение исходного материала, во многом соответствующего изменяющимся погодно-климатическим условиям юга России.

Целью исследований было изучение морфо-биологических особенностей роста и развития, важнейших хозяйственно-ценных признаков разных видов эспарцета, выделения лучших из них для использования в дальнейшей селекционной работе.

Материалы и методы. В коллекционном питомнике эспарцета посева 2014 г. изучали образцы эспарцета трех видов: обыкновенного (*Onobrychis viciifolia*), закавказского (*O. transcaucasica*), песчаного (*O. arenaria*) из разных регионов РФ и стран ближнего зарубежья.

Нормы высева, сроки, способ посева и уходные мероприятия соответствовали зональной технологии возделывания эспарцета.

Площадь делянки – 1 м², двукратная повторность: одна повторность для учета зеленой массы и биохимического анализа, вторая – для учета урожайности семян. Стандарт Черноградский 2 высевали каждой десятой делянкой [7].

В течение вегетационного периода проводили различные морфо-биологические наблюдения.

Почвы опытного участка представлены черноземом обыкновенным карбонатным, тяжелосуглинистым. Содержание гумуса в слое 0-20 см – 3,6 %, подвижного фосфора – 18, обменного калия – 320 мг/кг почвы.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием компьютерных программ Excel и Statistica 10.0.

Метеорологические условия в годы проведения опыта были различными и отражали неустойчивый характер выпадения и распределения осадков, а также повышенный температурный режим по сезонам.

В год закладки коллекционного питомника весенние осадки были равны средним многолетним, но лето было сухое – выпало всего 52 % осадков от средних многолетних. Среднесуточные температуры воздуха в вегетационный период были на 1,3-2,2 °С выше средних многолетних.

В 2015 году общее количество осадков за весну и лето на 17 % было выше средних многолетних, но среднесуточные температуры воздуха в летние месяцы на 0,9-2,3 °С были выше средних многолетних.

Весной 2016 года осадков выпало на 160 % выше нормы. Летом, напротив, выпало 49 % осадков к средним многолетним и на фоне среднесуточных температур в летние месяцы на 1,6-4,1 °С выше средних многолетних.

Таким образом, изучаемые образцы коллекции попадали под жесткие условия увлажнения в летние месяцы в сочетании с высокими температурами второй половины лета и первого осеннего месяца. В послеуборочный период растения эспарцета до выпадения осенних осадков находились в состоянии розетки. Осенне-зимних осадков вполне хватало образцам эспарцета сформировать достаточно высокую урожайность зеленой массы и семян.

Условия перезимовки складывались в годы исследований вполне благоприятно.

Результаты. По прохождению фенологических фаз образцы эспарцета изучаемой коллекции отличались друг от друга на 1-3 дня, и их фазы проходили практически в одно время со стандартом зерноградский 2.

По годам весеннее отрастание образцов эспарцета отмечалось 23-25.03, начало цветения – 20-23.05, созревание (побурение 65-70 % бобов на кисти) – 25-28.06. У стандарта зерноградский 2 эти фазы соответственно отмечались 23-24.03, 22-23.05, 25-27.06. Продолжительность периодов от начала весеннего отрастания до цветения была практически одинакова и составила 58-59, до созревания – 94-95 дней.

Для кормовых растений морфо-биологические признаки вегетативных органов являются непосредственными элементами продуктивности и оказывают на нее существенное влияние. Высота растений, форма, размер, расположение листьев на растении и их количество определяют к тому же физиологические процессы, связанные с формированием урожая и его качества.

Высота растений, как показатель мощности развития растений, обычно связана с продуктивностью образца. Это важнейший признак в селекционной практике кормовых культур, используемых на зеленый корм, сено, сенаж. Этот признак тесно связан с устойчивостью к полеганию и служит косвенным показателем кормовой продуктивности [8], высота травостоя прямо коррелирует с урожайностью [9].

Изучение коллекционного питомника эспарцета показало, что высота образцов в фазе начала цветения варьировала от 59,5 до 83,5 см (рис. 1).

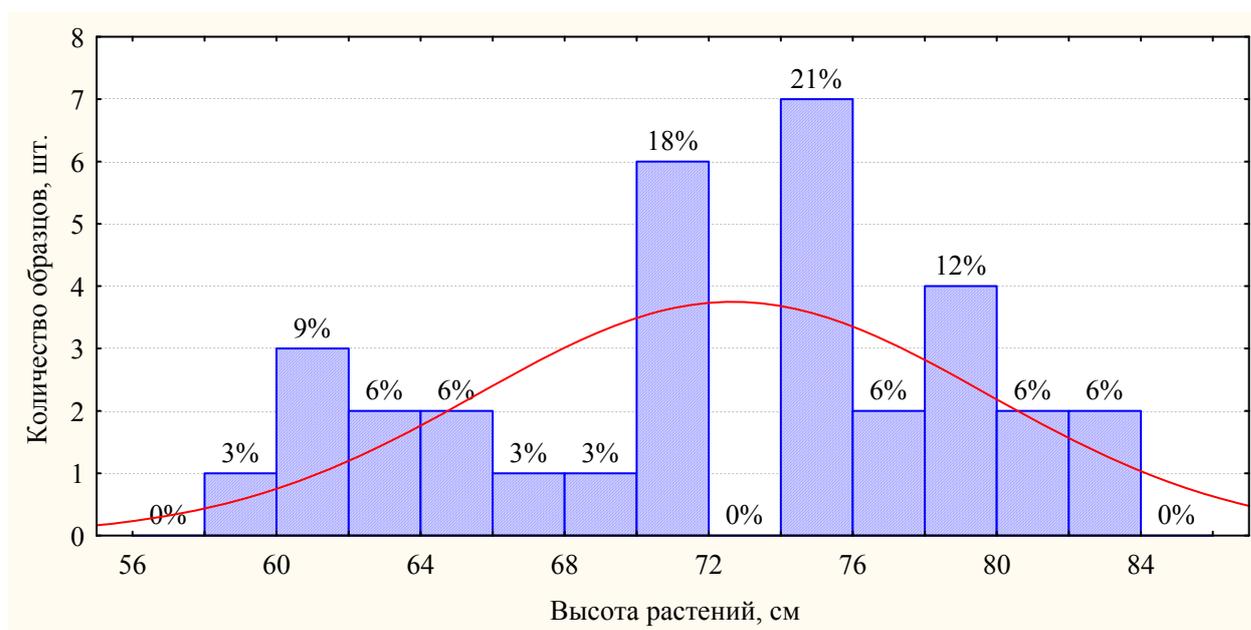


Рис. 1. Частота распределения образцов коллекции эспарцета по высоте растений (2014-2016 гг.)

Наименьшая высота растений отмечалась у дикорастущих образцов из Закавказья – к-30080 – 59 см, к-28632 – 64,5 см, виколистного типа из Западной Европы – к-42089 – 61,0 см, к-37622 – 62,0 см, к-10029 – 63,5 см, Украины – к-42993 – 65,5 см, к-29084 – 67,0 см, к-31886 – 69,5 см. Высота растений этих образцов была достоверно ниже, чем у стандарта зерноградский 2 (72,0 см).

Гибридный материал местной селекции по высоте растений достоверно превышал стандарт, а наиболее высокими оказались образцы С 3/05 – 83,5 см, Син 12 – 83,0 см, ГИА 2 – 82,0 см.

Представленные в коллекции образцы очень различались по такому важному признаку как облиственность растений. С облиственностью более 44 % в коллекции было 45 % образцов (рис. 2).

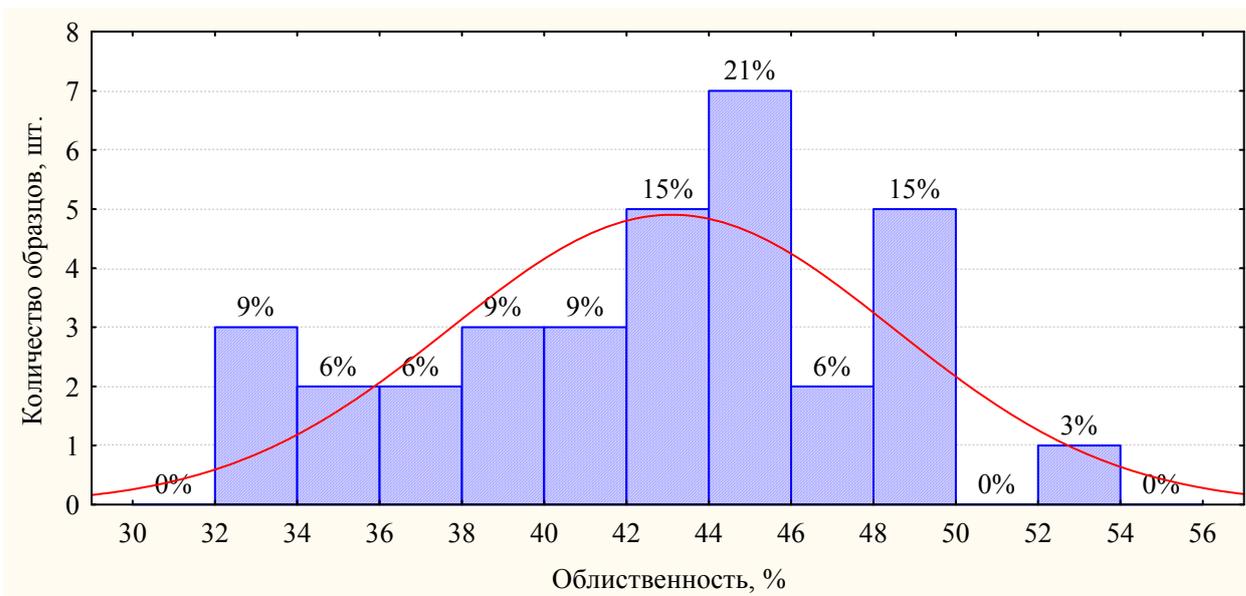


Рис. 2. Частота распределения образцов коллекции эспарцета по облиственности растений (2014-2016 гг.)

Низкая облиственность 33-37 % была у образцов эспарцета виколистного вида из Западной Европы – к-42089, к-37622, к-10029, из Украины – к-31886, к-42993. Облиственность 50 % и более отмечена у образцов виколистного вида к-42089, к-29014 и гибридного материала местной селекции С 4/05, Син 12, ГИА 2, ГИА 5. Облиственность растений у стандарта зерноградский 2 в среднем за два года составила 45 %.

Несмотря на высокие температуры воздуха и недостаток влаги в летние месяцы и послеуборочный период, что ухудшает условия подготовки растений эспарцета к зимнему периоду, осенне-весенних осадков достаточно для формирования образцами эспарцета высокой урожайности вегетативной массы (рис. 3).

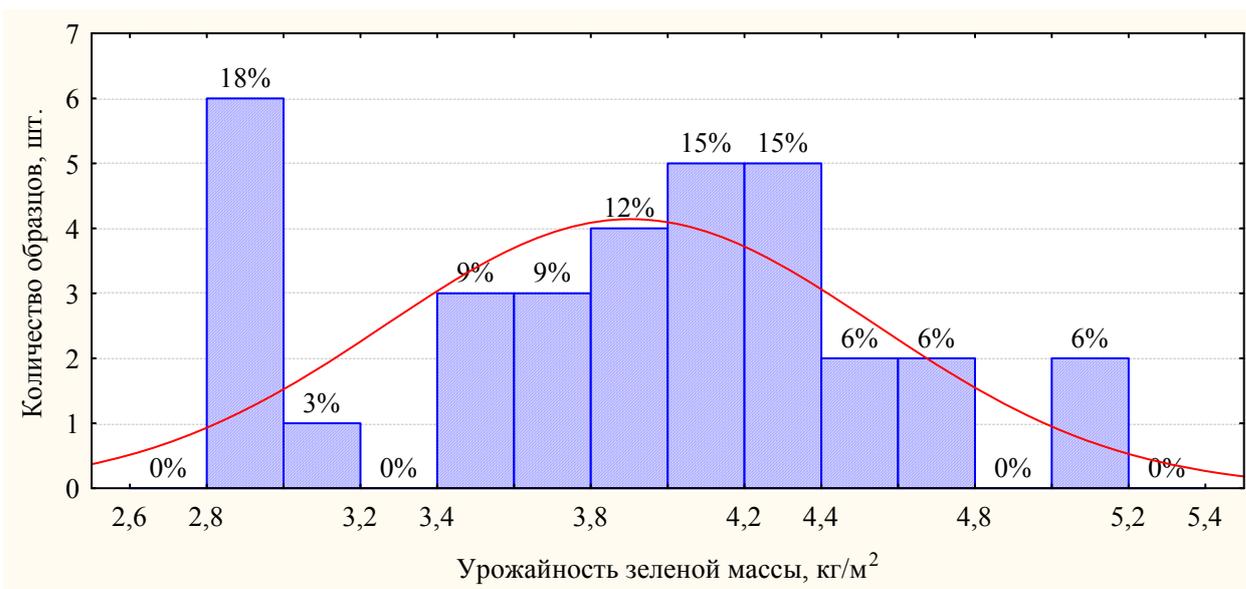


Рис. 3. Частота распределения образцов коллекции эспарцета по урожайности зеленой массы (2014-2016 гг.)

Стандарт Зерноградский 2 в среднем за два года сформировал урожайность зеленой массы 4,25 кг/м². Достоверно меньшая урожайность была у 66 % образцов изучаемой коллекции.

Низкую урожайность зеленой массы (2,89-3,60 кг/м²) сформировали образцы эспарцета виколистного вида к-42089, к-37622, к-10029, к-29084, к-31886, к-42993, к-32788. У образцов песчаного вида – к-29679, к-28312, к-40990, к-29679 урожайность зеленой массы составила 3,65-3,90 кг/м², закавказского вида – к-28648, к-26770, к-41619, к-28632, к-30080, к-28630 – 3,10-4,30 кг/м². Достоверно более высокая, чем у стандарта, урожайность зеленой массы была у образцов местной селекции С 2/05, С 4/05, С 6/05, Син 12, ГИА 1.

Одним из главных признаков ценности сорта эспарцета является и семенная продуктивность. Поэтому важно выделить и создать исходный материал с высокой потенциальной урожайностью семян.

На формирование урожайности семян эспарцета оказывают влияние многие факторы: погодно-климатические, сортовые, условия освещенности посева, видовые особенности, активность опылителей.

В годы изучения коллекции складывались благоприятные условия для формирования высокой урожайности семян эспарцета – сухая, жаркая, безветренная погода во время цветения.

Меньшая, чем у стандарта Зерноградский 2 (249,5 г/м²), урожайность семян в среднем за 2 года получена у образцов песчаного вида к-30080 – 194,0 г/м², виколистного к-42089 – 194,5 г/м², к-31886 – 204,0 г/м², к-42993 – 211,5 г/м², к-37622 – 217,5 г/м² и образца закавказского вида к-28648 – 210,5 г/м² (рис. 4). По урожайности семян эти образцы достоверно уступали стандарту.

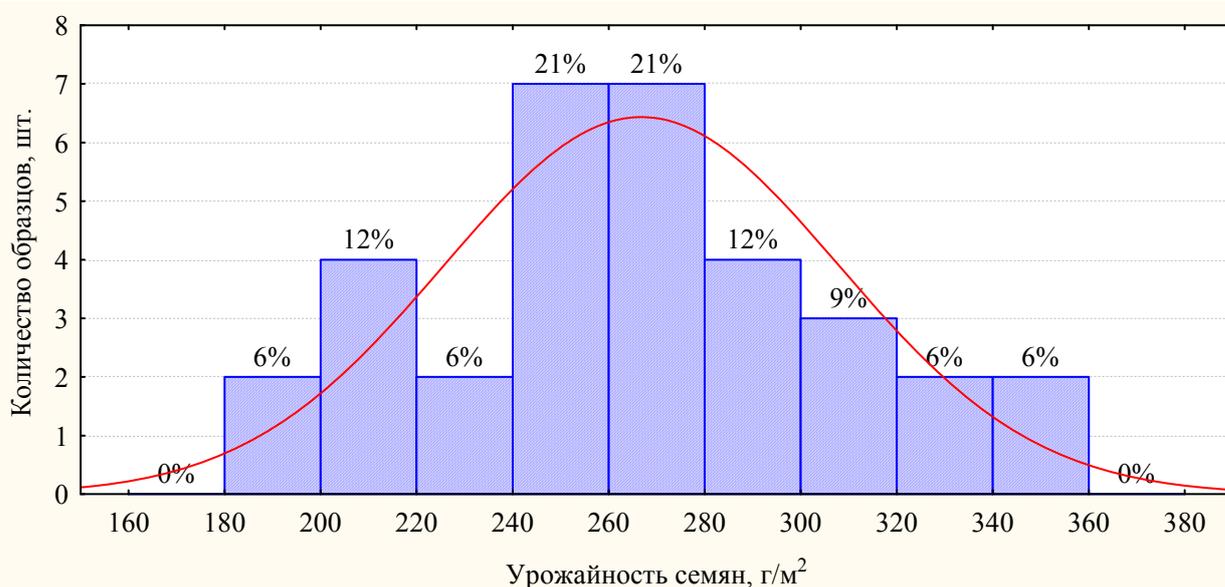


Рис. 4. Частота распределения образцов коллекции эспарцета по урожайности семян (2014-2016 гг.)

Достоверно превышали урожайность семян стандарта 33 % образцов коллекции. Наиболее высокой она была у образцов к-29014 – 340,5 г/м², эспарцета Биберштейна – 330,0 г/м², к-47782 – 308,0 г/м², к-32788 – 303,0 г/м² и к-26770 – 300,0 г/м². Образцы местной селекции по урожайности семян не уступали стандарту, а большую урожайность показали С 2/05 – 291,0 г/м², Син 12 – 300,0 г/м², ГИА 5 – 305,5 г/м², С 3/05 – 320,5 г/м² и ГИА 2 – 345,0 г/м².

Не менее важным показателем у культуры эспарцета является кормовая ценность вегетативной массы. В значительной степени она зависит от содержания сухого вещества. Чем оно выше, тем больше в корме зольных элементов, азота, а следовательно, и протеина, жира, углеводов, БЭВ и других элементов питания.

В изучаемой коллекции эспарцета содержание сухого вещества варьировало от 22,20 до 25,47 %. Основное количество образцов (72%) было с содержанием сухого вещества 23,0-24,5 % (рис. 5).

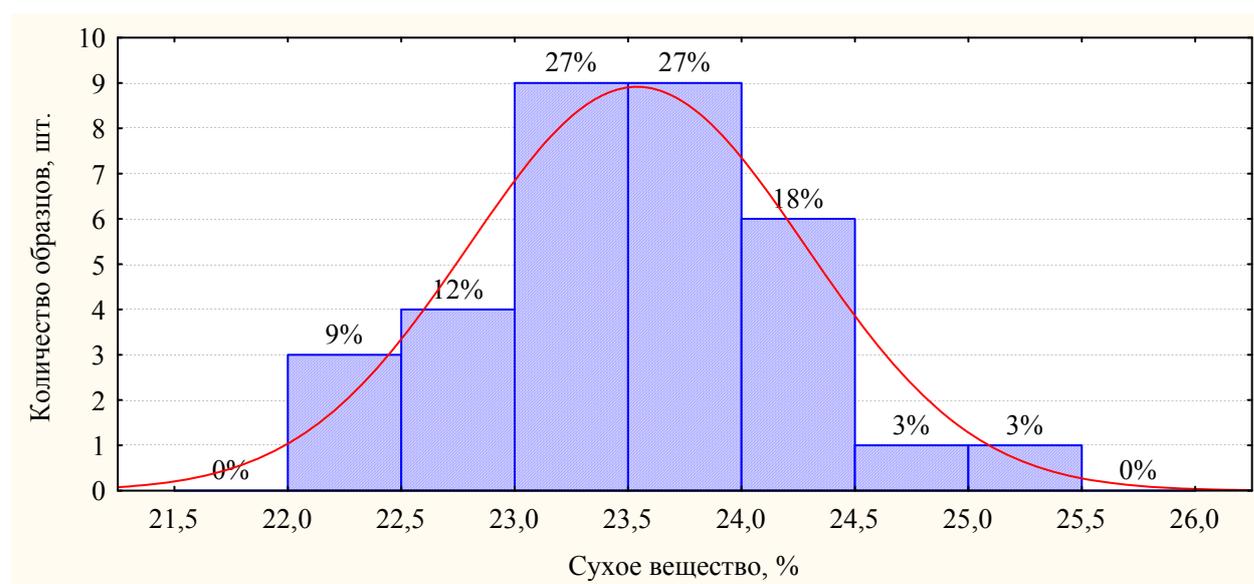


Рис. 5. Частота распределения образцов коллекции эспарцета по содержанию сухого вещества (2014-2016 гг.)

Меньшим содержанием сухого вещества (22-23 %) отмечались образцы виколистного вида к-29084, к-47782, к-10029, к-31886, а также местной селекции С 4/05, С 6/05, Син 12. Образцы к-28648, к-41619, к-28630, к-29679, к-37622, ГИА 7 были с содержанием сухого вещества более 24 %, у стандарта оно было наивысшим – 25,47 %.

Размах варьирования содержания сырого протеина у образцов коллекции от 15,59 до 19,99 % свидетельствует о возможности селекции эспарцета на повышенное его

содержание в сухом веществе. В коллекции образцов с содержанием сырого протеина 18 и более процентов было 60 %, а с содержанием более 19 % – 27 % (рис. 6).

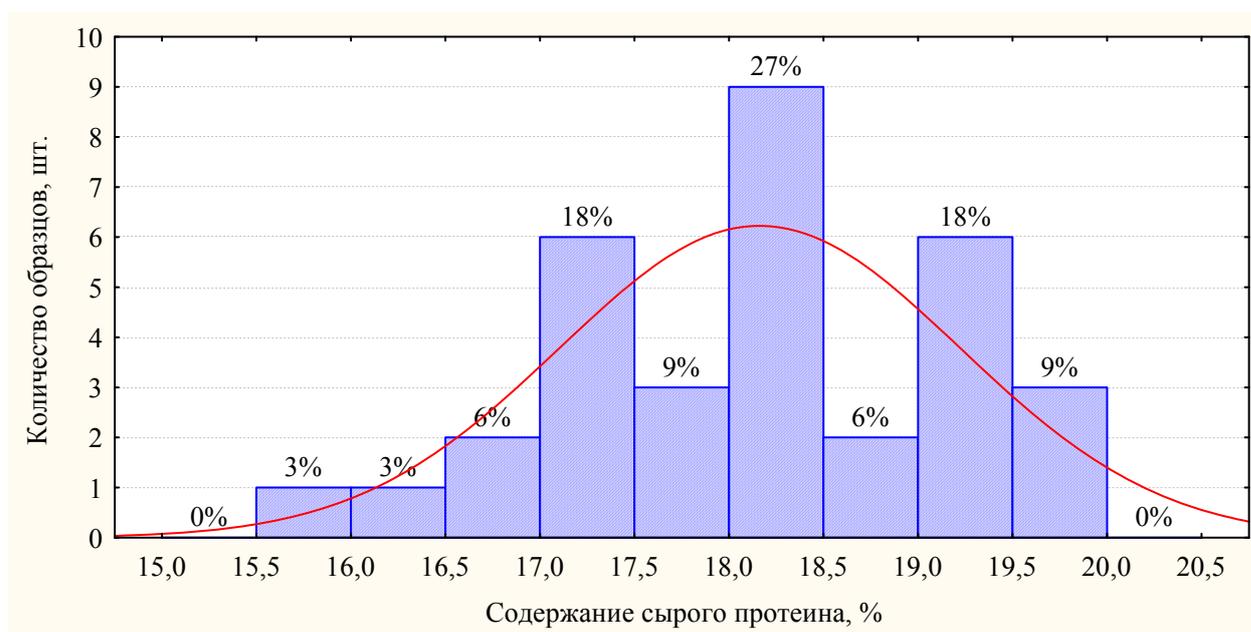


Рис. 6. Частота распределения образцов коллекции эспарцета по содержанию сырого протеина (2014-2016 гг.)

Последние и представляют наибольший интерес для селекции эспарцета на качество – к-28630, к-29084, к-29014, С 2/05, С 3/05, С 4/05, Син 12, ГИА 5, ГИА 11.

Выводы. В результате изучения коллекции эспарцета в условиях юга Ростовской области выделены образцы, которые превышают стандарт Зерноградский 2 по ряду хозяйственно важных признаков:

1. Облиственностью более 50 % выделились образцы к-42089, к-29014, С 4/05, Син 12, ГИА 2, ГИА 5.
2. Достоверно более высокой, чем у стандарта, урожайностью зеленой массы выделились образцы местной селекции - С 2/05, С 4/05, С 6/05, Син 12, ГИА 1.
3. По урожайности семян выделились к-29014, эспарцет дикорастущий Биберштейна, к-47782, к-32788, к-26770, С 2/05, Син 12, ГИА 5, С 3/05, ГИА 2.
4. По содержанию сухого вещества более 24 % выделились к-28648, к-41619, к-28630, к-29679, к-37622, ГИА 7.
5. Образцы к-28630, к-29084, к-29014, С 2/05, С 3/05, С 4/05, Син 12, ГИА 5, ГИА 11 выделились высоким более 19 % содержанием сырого протеина.

Ряд этих образцов с комплексом хозяйственно-ценных признаков будут использоваться в дальнейшей селекционной работе.

Литература

1. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России / А.А. Жученко. – Москва: Издательство «Агрорус», 2004. – 1109 с.
2. Стародубцева, А.М. 25-е Генеральное собрание Европейской федерации луководов: юбилейный конгресс к 50-летию организации / А.М. Стародубцева // Кормопроизводство. – 2014. – №10. – С. 3-9.
3. Благовещенский, Г.В. 18^й Международный симпозиум Европейской федерации луководов / Г.В. Благовещенский, В.Д. Штырхунов, В.В. Конончук // Кормопроизводство. – 2016. – №6. – С. 9-13.
4. Игнатьев, С.А. Продуктивность и использование современных сортов эспарцета / С.А. Игнатьев, И.М. Чесноков, Т.В. Грязева, Н.Г. Игнатьева // Земледелие. – 2013. – №8. – С. 36-37.
5. Грязева, Т.В. Сорт эспарцета Велес / Т.В. Грязева, С.А. Игнатьев, И.М. Чесноков, Г.В. Метлина // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – №5. – С. 70-71.
6. Игнатьев, С.А. Сорты эспарцета, адаптивные к условиям юга России / С.А. Игнатьев, Т.В. Грязева, Н.Г. Игнатьева // Зерновое хозяйство России – 2017. – №1. – С. 39-43.
7. Методические указания по изучению коллекции многолетних трав. – Л: ВИР, 1985. – 45 с.
8. Годунов, И.А. Изучение состава популяции местной дикорастущей люцерны серпообразной в предгорной зоне Краснодарского края: автореферат диссертации кандидата с.-х. наук: 06.534. – Ленинград, 1970. – 21 с.
9. Методические указания по селекции многолетних трав. – Москва, 1985. – 186 с.

Literature

1. Zhuchenko, A.A. The resource potential of grain production in Russia / A.A. Zhuchenko. – Moscow: Publ. 'Agrorus', 2004. – 1109 с.
2. Starodubtseva, A.M. The 25-th The General Assembly of the European Federation of meadow farmers: the jubilee congress for the 50th anniversary of the organization / A.M. Starodubtseva // Forage production. – 2014. – №10. – PP. 3-9.
3. Blagoveshchensky, G.V. The 18-th International Assembly the European Federation of meadow farmers / G.V. Blagoveshchensky, V.D. Shtyrkhunov, V.V. Kononchuk // Forage production. – 2016. – №6. – PP. 9-13.
4. Ignatiev, S.A. Productivity and use of the present varieties of sainfoin / S.A. Ignatiev, I.M. Chesnokov, T.V. Gryazeva, N.G. Ignatieva // Agriculture. – 2013. – №8. – PP. 36-37.

5. Gryazeva, T.V. The sainfoin variety 'Ves' / T.V. Gryazeva, S.A. Ignatiev, I.M. Chesnokov, G.V. Metlina // The achievements of science and techniques of AIC. – 2015. – V. 29. – №5. – PP. 70-71.
6. Ignatiev, S.A. Sainfoin varieties adapted to the conditions of the south of Russia / S.A. Ignatiev, T.V. Gryazeva, N.G. Ignatieva // Grain Economy of Russia. – 2017. – №1. – PP. 39-43.
7. Methodical instructions for studying the collection of perennial grasses. – L: VIR. – 1985. – 45p.
8. Godunov I.A. Studying the composition of the population of local wild alfalfa crescent in the foothill zone of the Krasnodar Kray: the thesis on Cand. of Agric.Sc.: 06.534. – Leningrad, 1970. – 21p.
9. Methodical instructions for breeding of perennial grasses. – Moscow, 1985. – 186p.