Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

УДК: 635.659:635.657:631.52

Технологический потенциал зернобобовых культур

Волков Д.П., Башинская О.С., Зайцев С.А., Лёвкина А.Ю., Бабушкин Д.Д., Бычкова В.В., Калинин Ю.А.

Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»

Аннотация

В засушливых условиях РФ дополнительным источником пополнения белка и повышения качества продовольственной базы могут служить: чина посевная, чечевица, нут. В статье приводятся результаты оценки пищевых качеств сортов чины посевной и чечевицы селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Выявлены органолептические показатели крупы и муки из семян чины и чечевицы. Получены показатели технологических свойств крупы (время разваривания, коэффициенты разваримости и водопоглощения). Определено, что наименьшее количество времени уходит для разваривания крупы чечевицы (39-76 мин.). Для полноценного разваривания крупы чины и нута потребовалось затратить большее количество времени (71-125 мин. и 88-150 мин., соответственно). Значения коэффициента разваримости указывают на то, что крупа с большим коэффициентов разваримости по сравнению дает больше конечной продукции. Исследование показало, что основную часть сортов чины, чечевицы и нута можно непосредственно использовать в пищевых целях.

Ключевые слова: ЧИНА, ЧЕЧЕВИЦА, НУТ, КРУПА, РАЗВАРИМОСТЬ, КОЭФФИЦИЕНТ

Достижение устойчивой продовольственной безопасности страны возможно с расширением площадей возделывания высокобелковых культур. Однако для регионов с недостаточным увлажнением необходим подбор сортов достаточно засухоустойчивых зернобобовых культур. Устойчивое производство кормового и пищевого белка зависит от урожайности зерновых и кормовых культур, улучшения структуры посевных площадей за счет расширения посевов однолетних и многолетних бобовых культур и бобово-злаковых травосмесей. Прочная продовольственная и кормовая база имеет решающее значение для

увеличения производства продуктов растениеводства и животноводства [1, 2]. В засушливых условиях РФ дополнительным источником пополнения белка и повышения качества продовольственной базы могут служить: соя, чина посевная, чечевица, нут. В Нижнем Поволжье есть все необходимые условия для выращивания таких высокобелковых и засухоустойчивых культур [3, 4]. Чина, нут, чечевица выделяются высоким содержанием белка, отличными вкусовыми качествами и питательностью, хорошей разваримостью [5]. Внедрение в производство высокопродуктивных сортов, обладающих определённым набором показателей качества крупы и муки, приспособленных к конкретным почвенно-климатическим условиям, позволит расширить ассортимент продовольственных культур и улучшить качественный состав продуктов.

Методика исследований

В исследование включены перспективные и допущенные к использованию в РФ сорта нута (Янтарь, Черный Жемчуг, Тамерлан, Бонус, Шарик, Бенефис, Галилео, Сокол, Сфера), чины посевной (Рачейка, Мраморная, Елена, Жемчужина, Л№1151), чечевицы (Октава, Надежда, Даная, Дельта, Красноградская 250, Мечта, Изюминка, Л№3030, Л№4, Л№6, Л№3, Л№48). Оценка технологического и функционального потенциала определялась путем проведения органолептической оценки крупы и муки, а также определения показателей разваривания крупы. В работе использовали общепринятые методы оценки свойств сырья. Отбор проб муки проводили в соответствии с ГОСТ 27668-88. Органолептические свойства муки (цвет, запах) оценивали по ГОСТ 27558-87. Коэффициент разваримости (КР) определялся по соотношению объема каши к объему крупы до варки. По окончании варки рассчитывали среднее время разваривания и коэффициент разваримости по каждому образцу. Коэффициент водопоглощения (КВ) или водопоглотительная способность (ВПС) – соотношением массы сваренной каши к массе крупы [6, 7]. Анализ биохимического состава зерна проводили в отделе «Биохимии и биотехнологии» ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» на инфракрасном анализаторе марки Spectra Star ^{TM}XT. Статистическую обработку результатов исследований выполняли с помощью программы AGROS 2.09 методом дисперсионного анализа. Оценку существенности различий между полученными экспериментальными данными проводили по величине наименьшей существенной разницы ($НСР_{05}$).

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Результаты исследований

В последнее время особое внимание уделяется улучшению качества семян, повышению кулинарных свойств семян, крупы. Появляется необходимость определить оптимальное направление использования создаваемого сорта. Важнейшими критериями, при этом являются: время разваривания, разваримость, водопоглотительная способность, в значительной мере определяющие не только консистенцию каши, её вкусовые, цветовые характеристики, но и пригодность для консервирования и производства концентратов. Сорта с большим коэффициентов разваримости дают больше конечной продукции и в лучшей мере удовлетворяют человеческие потребности в диетическом питании. Немаловажен и чисто экономический аспект. Как правило, предпочтительнее сорта, единица навески сырой крупы которых дает, например, пять аналогичных навесок каши, чем сорта с выходом из крупы трех-четырех или менее единиц готовой продукции. В связи с этим, появляется необходимость определения технологических качеств созданных сортов и перспективных образцов, для определения направления их использования (пищевое, кормовое).

По цвету семенной оболочки 78% исследуемых образцов нута относятся к светлосемянным (табл. 1). Исключение составляет нут Черный Жемчуг (черная оболочка) (рис. 1).

Таблица 1. Органолептические показатели крупы и муки из нута

Образец	Форма семени	Цвет семенной оболочки	Цвет семядолей	Цвет муки	Запах муки
Янтарь	гороховидная	светло-желтый	желтый	желто-персиковый	ореховый с легким ароматом подсолнечной халвы
Черный Жемчуг	угловатая	черный	бежевый	бежевый с черными вкраплениями	ореховый
Тамерлан	промежуточная	коричневый	желтый	желтый с коричневыми вкраплениями	ореховый
Сфера	гороховидная	светло-желтый	желтый	кремово-желтый	не выражен
Бенефис	промежуточная	бежевый	желтый	кремово-желтый	ореховый

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Образец	Форма семени	Цвет семенной оболочки	Цвет семядолей	Цвет муки	Запах муки
Бонус	промежуточная	бежевый	желтый	бежево-желтый (льняной соломы)	слабо ореховый
Шарик	промежуточная	бежевый	желтый	бежево-желтый	ореховый с ароматом грибов
Галилео	промежуточная	бежевый	желтый	кремово-желтый	ореховый
Сокол	промежуточная	бежевый	желтый	кремово-желтый	слабо ореховый

Рис. 1. Крупа и мука нута перспективных образцов

Тамерлан (коричнево-красная оболочка). При этом окраска семядолей данных форм бежевого или желтого цвета. В органолептические показатели муки включают цвет и запах. Запах муки большинства сортов нута – с определенным ореховым оттенком. Запах муки у перспективного образца нута Янтарный представлен легким ароматом халвы. При этом не сильно выражен запах муки у сорта нута Бенефис.

Окрас семенной оболочки исследуемых образцов чины в основном светлый, за исключением сорта Мраморная (табл. 2). Цвет муки сортов Жемчужина, Рачейка, Елена – светлый (белый или кремовый), более серый цвет (белесый) муки образца Л№1151, вероятно определяется наличием темного рубчика в семенной оболочке. Запах муки чины не выражен (рис. 2).

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Таблица 2. Органолептические показатели крупы и муки из чины

Образец	Форма семени	Цвет семенной оболочки	Цвет семядолей	Цвет муки	Запах муки
Жемчужина	гороховидная	белый	белый	кремовый	не выражен
Рачейка	клиновидная	белый	белый	кремово-желтый	не выражен
Мраморная	клиновидная	коричневый	белый	серый с темными вкраплениями	не выражен
Елена	плоскоклиновидная	белый	белый	белый	не выражен
Л№1151	клиновидная	белый с темным рубчиком	белесый	белесый	не выражен

Рис. 2. Крупа и мука чины посевной

В ходе изучения технологических свойств бобовых культур были исследованы 14 образцов чечевицы, представленные районированными, переданными на госсортиспытание и перспективными сортами. Не только размер семян, но и цвет семенной оболочки в большой степени определяет востребованность культуры на потребительском рынке. Окраска семенной оболочки изученных форм варьировала от светлых до темных оттенков (табл. 3).

Таблица 3. Органолептические показатели крупы и муки из чечевицы

Образец	Форма семени	Цвет семенной оболочки	Цвет семядолей	Цвет муки	Запах муки
Надежда	тарелочная	желто-бурый	желтый	желтый	не выражен
Даная	тарелочная	зелено-бурый	желтый	желтый	не выражен
Дельта	тарелочная	зелено-бурый	желтый	желтый	не выражен

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Образец	Форма семени	Цвет семенной оболочки	Цвет семядолей	Цвет муки	Запах муки
Октава	тарелочная	желто-бурый	желтый	желтый	не выражен
Красноградская 250	тарелочная	желто-бурый	желтый	желтый	не выражен
Пикантная	мелкосемянная	красно-коричневый	оранжевый	оранжевый	не выражен
Рубиновая	мелкосемянная	красно-коричневый	оранжевый	оранжевый	не выражен
Изюминка	мелкосемянная	зеленый	желтый	светло-зеленый	не выражен
Мечта	тарелочная	желто-бурый	желтый	серовато-желтый	не выражен
Л№ 3030	тарелочная	белый	желтый	кремово-желтый	не выражен
Л№ 4	тарелочная	зеленый	зеленый	светло-зеленый	не выражен
Л№ 6	тарелочная	зеленый	зеленый	зеленый	не выражен
Л№ 3	тарелочная	желто-бурый	желтый	желтый	не выражен
Л№ 48	мелкосемянная	желто-бурый	желтый	желтый	не выражен

Окрас семядолей представлен желтым, оранжевым, зеленым, кремово-желтым цветами. Цвет муки – совпадает с цветом семядолей с различными оттенками, что вероятно обусловлено различным содержанием каротиноидов в них (рис. 3).

Рис. 3. Крупа (семена) и мука чечевицы различных сортов

Семена зернобобовых культур существенно различаются по объему и массе семян в зависимости от сорта. Признак массы 1000 семян – признак довольно устойчивый и на 70-80%

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

обусловлен генетическими особенностями сорта [8]. Исследуемые образцы нута по крупности семян можно отнести к следующим группам: мелкосемянные – Черный Жемчуг (160,2 г); средней крупности – Янтарь (245,0 г), Шарик (240,0 г), Сокол (260,0 г); крупносемянные – Тамерлан (284,5 г), Бонус (343,5 г), Сфера (333,0 г); очень крупносемянные – Бенефис (364,3 г), Галилео (360,0 г) (табл. 4). При этом наибольший коэффициент разваримости отмечен у новых перспективных форм Янтарь (2,14), Сфера (2,25), Шарик (2,25), Сокол (2,22). Содержание протеина в семенах нута в среднем составляет 21,3-23,3%.

Семена зернобобовых культур, как правило, требуют длительного времени для термической обработки. В эксперименте время разваривания варьировало у сортов нута от 88 до 150 минут. Наименьшее количество времени для разваривания потребовалось образцам нута Янтарь (88 мин.), Шарик (110 мин.), Сокол (115 мин.).

Таблица 4. Технологические показатели крупы нута

Сорт	Содержание протеина, %	Время разваривания, мин.	Коэффициент разваримости	Коэффициент водопоглощения	Масса 1000 семян, г	Натурная масса, г
Янтарь	22,5	88	2,14	1,91	245,0	800,0
Черный Жемчуг	21,5	125	2,08	1,96	160,2	769,0
Тамерлан	21,5	118	1,98	1,52	284,5	819,0
Сфера	23,3	120	2,25	1,86	333,0	700,5
Бенефис	22,5	125	2,10	1,88	364,3	720,0
Бонус	22,3	150	1,77	2,15	343,5	755,3
Шарик	21,3	110	2,25	2,20	240,0	804,5
Галилео	22,5	130	2,14	2,05	360,0	768,0
Сокол	21,3	115	2,22	2,20	260,0	800,5
Среднее значение	22,1	120	2,10	1,97	287,8	770,8
$НСР_{05}$	0,5	15	0,12	0,16	51,0	30,0

По сравнению с нутом в семенах чины содержится большее количество протеина (табл. 5). Среднее количество протеина составило 29,1%. При этом, отмечено, что на разваривание крупы чины затрачивается меньше времени, чем на нут (71-125 мин.). Значения коэффициента разваримости указывают на то, что крупа чины с большим коэффициентов разваримости по сравнению с нутом дает больше конечной продукции, и в лучшей мере удовлетворяет человеческие потребности в диетическом питании. В этом отношении преимуществом обладают сорта Жемчужина, Рачейка, Елена.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Таблица 5. Технологические показатели крупы чины посевной

Сорт	Содержание протеина, %	Время разваривания, мин.	Коэффициент разваримости	Коэффициент водопоглощения	Масса 1000 семян, г	Натурная масса, г
Жемчужина	28,9	125,0	2,91	2,47	233,0	825,0
Рачейка	29,0	80,0	2,81	2,25	238,0	800,0
Мраморная	29,4	86,0	2,11	1,93	217,5	781,0
Елена	29,4	79,0	2,88	2,22	227,0	805,0
Л№1151	28,8	71,0	2,20	1,95	232,2	813,0
Среднее значение	29,1	88,2	2,58	2,16	229,5	804,8
$НСР_{05}$	-	13,0	0,2	0,13	5,1	11,0

Содержание протеина в семенах чечевицы варьирует в пределах 27,0-31,0%, что превышает содержание протеина в семенах нута. При этом V время разваривания крупы чечевицы меньше, чем крупы нута и чины, и варьирует от 39 мин. До 76 мин. (табл. 6). Наименьшее количество времени для разваривания крупы требуется для сортов Даная (39 мин.), Дельта (42 мин.), Пикантная (39 мин.), Рубиновая (40 мин.).

Таблица 6. Технологические показатели крупы чечевицы

Образец	Содержание протеина, %	Время разваривания, мин.	Коэффициент разваримости	Коэффициент водопоглощения	Масса 1000 семян, г	Натурная масса, г
Надежда	27,0	52,0	2,57	3,40	66,1	765,0
Даная	28,8	39,0	2,31	2,76	69,9	769,0
Дельта	29,0	42,0	2,33	2,74	69,5	775,0
Октава	28,8	47,0	2,20	1,95	59,7	813,0
Красноградская 250	27,5	55,0	2,85	2,67	67,5	813,0
Пикантная	31,0	39,0	2,58	2,68	34,3	833,0
Рубиновая	31,0	40,0	2,56	2,71	34,0	835,0
Изюминка	29,5	54,0	3,13	3,10	34,5	833,0
Мечта	27,5	49,0	2,55	3,42	65,8	757,0
Л№ 3030	30,9	52,0	2,22	3,00	60,6	787,0
Л№ 4	28,0	76,0	2,46	3,08	70,8	769,0
Л№ 6	29,0	52,0	1,94	2,26	76,0	714,0
Л№ 3	27,0	50,0	2,25	3,12	63,4	724,0
Л№ 48	29,4	45,0	2,32	2,78	32,0	800,0
Среднее значение	28,9	49,4	2,44	2,83	57,4	784,8
$НСР_{05}$	1,1	9,5	0,23	0,37	10,0	30,5

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Значение коэффициента разваримости крупы чечевицы в среднем составляет 2,44, что превышает данный показатель у нута, но меньше значения у чины посевной. Наиболее лучшее значение коэффициента разваримости отмечен у сортов Красноградская 250 (2,85), Изюминка (3,13), Надежда (2,57), Мечта (2,55), Пикантная (2,58), Рубиновая (2,56). Показатели коэффициента водопоглощения варьируют у образцов чечевицы от 1,95 до 3,42. При этом выявлена значимая положительная корреляция (r = 0,62*) между коэффициентом водопоглощения и натурной массой чечевицы. Положительная корреляционная зависимость (r = 0,58*) отмечена между содержанием протеина натурной массой семян. Кроме того, в опыте выявлены значимые отрицательные корреляции между содержанием протеина и массой 1000 семян (r = -0,62*), между массой 1000 семян и натурной массой (r = -0,74**).

Важным фактором, определяющим эстетичность продукции является окрашивание бульона при варке веществами, выделяющимися при термической обработке семян. В данном случае темноокрашенные формы уступают сортам со светлой семенной оболочкой. Однако степень окрашивания светлосемянными образцами также различна. Так, при варке семян перспективного образца Янтарный цвет бульона оказался значительно светлее, чем при варке других сортов. Следует указать, что у нута Янтарный выявлена такая отличительная особенность как тонкая семенная оболочка, что может положительно влиять при использовании его в пищевом направлении (табл. 7).

Таблица 7. Органолептическая оценка и предполагаемое направление использования нута

Сорт	Цвет бульона при варке	Органолептическая оценка каши, балл	Эстетическая оценка каши, балл	Направление использования
Янтарь	сильно светлый	5,0	5,0	пищевое (суп, каша)
Черный Жемчуг	сильно темный	3,7	1,5	кормовое, пищевое (без семенной оболочки
Тамерлан	темный	3,5	2,0	кормовое, пищевое (без семенной оболочки
Сфера	светлый	4,0	4,5	кормовое, пищевое
Бенефис	светлый	4,5	5,0	пищевое (суп, каша)
Бонус	светлый	4,8	4,8	пищевое (суп, каша)
Шарик	светлый	4,0	4,5	пищевое (суп, каша)
Галилео	светлый	4,8	5,0	пищевое (суп, каша)
Сокол	светлый	4,7	4,8	пищевое (суп, каша)

Органолептическая оценка отварной крупы чины указывает на то, что семена данной культуры можно использовать в пищевых целях (табл. 8). Светлая семенная оболочка и светлый окрас семядолей основных сортов чины дают светлоокрашенный бульон и кашу, что является привлекательным в плане питания (рис. 4).

Таблица 8. Органолептическая оценка и предполагаемое направление использования чины посевной

Сорт	Цвет бульона при варке	Органолептическая оценка каши, балл	Эстетическая оценка каши, балл	Направление использования
Жемчужина	светлый	4,8	5,0	пищевое (суп, каша), кормовое
Рачейка	светлый	4,5	4,7	пищевое (суп, каша), кормовое
Мраморная	темный	3,0	3,0	кормовое
Елена	светлый	4,8	5,0	пищевое (суп, каша), кормовое
Л№1151	светлый	4,5	4,5	пищевое (суп), кормовое

Рис. 4. Цвет бульона из семян чины со светлым и темным окрасом семенной оболочки

Различный окрас семенной оболочки чечевицы, определяется содержанием в них определенного количества танинов, что приводит к тому, что при варке большей части исследуемых сортов цвет бульона оказывается в различной степени темным (табл. 9). Это может оказывать на эстетическую оценку приготовляемых блюд (рис. 5). Однако, органолептическая

оценка каши указывает на достаточно высокие вкусовые свойства каши из чечевицы разных сортов.

Таблица 9. Органолептическая оценка и предполагаемое направление использования чечевицы

Сорт	Цвет бульона при варке	Органолептическая оценка каши, балл	Эстетическая оценка каши, балл	Направление использования
Надежда	темный	3,0	2,0	пищевое
Даная	средне-темный	4,0	4,0	пищевое
Дельта	средне-темный	4,2	4,5	пищевое
Октава	средне-темный	4,5	4,5	пищевое
Красноградская 250	средне-темный	4,5	4,0	пищевое
Пикантная	темный	4,5	4,3	пищевое
Рубиновая	темный	4,7	4,3	пищевое
Изюминка	светлый	4,8	5,0	пищевое
Мечта	темный	3,5	2,5	пищевое
Л№ 3030	светлый	5,0	5,0	пищевое
Л№ 4	темный	4,0	4,5	пищевое
Л№ 6	темный	4,7	4,8	пищевое
Л№ 3	средне-темный	4,0	4,5	пищевое
Л№ 48	темный	4,5	4,0	пищевое

Рис. 5. Цвет каши и бульона из крупы чечевицы (сорт Надежда)

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

В настоящее время большинство сортов чечевицы имеют семенную кожуру, которая темнеет при хранении, а при кулинарной обработке становится коричневой или темнокоричневой. В исследуемой выборке выявлена форма Л№3030 со светлой окраской семенной кожуры, не меняющей цвет при варке (рис. 6).

Л№3030 | Надежда

Рис. 6. Цвет крупы образцов чечевицы после кулинарной обработки

Заключение

Исследование технологических свойств и органолептическая оценка крупы сортов зернобобовых культур позволили выявить основные технологические показатели (время разваривания, коэффициент разваривания, коэффициент водопоглощения), а также предположить основное направление использования данных сортов. Определено, что наименьшее количество времени уходит для разваривания крупы чечевицы (39-76 мин.). Для полноценного разваривания крупы чины и нута потребовалось затратить большее количество времени (71-125 мин. и 88-150 мин., соответственно). Исследование показало, что основную часть сортов чины, чечевицы и нута можно непосредственно использовать в пищевых целях. При этом эстетическим преимуществом обладают формы со светлой семенной оболочкой и светлыми семядолями, которые при разваривании, по сравнении с темносемянными сортами, меньше окрашивают готовую продукцию. В данном отношении следует отметить следующие образцы: нут Янтарь, чину Рачейка, Елена, Жемчужина, чечевицу Л№3030, Изюминка. Значения коэффициента разваримости указывают на то, что крупа с большим коэффициентов разваримости по сравнению дает больше конечной продукции. По данному показателю следует отметить следующие формы: нута – Сфера (2,25), Шарик (2,25), Сокол (2,22); чины –

Жемчужина (2,91), Рачейка (2,81), Елена (2,88); чечевицы - Красноградская 250 (2,85), Изюминка (3,13), Надежда (2,57), Мечта (2,55), Пикантная (2,58), Рубиновая (2,56).

Список использованных источников:

1. Зотиков В.И., Полухин А.А., Грядунова Н.В. Развитие производства зернобобовых и крупяных культур в России на основе использования селекционных достижений // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 4 (36). – С. 5-17.

2. Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С. Производство зернобобовых и крупяных культур в России: состояние, проблемы, перспективы // Земледелие. – 2015. – №4. – С. 3-5.

3. Жужукин В.И., Горбунов В.С., Зайцев С.А., Волков Д.П. Изучение исходного материала чины посевной для селекции в условиях Нижнего Поволжья // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 6 (54). – С. 48-52.

4. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: метод. указания / сост.: М. А. Вишнякова, И. В. Сеферова, М. О. Буравцева, М. О. Бурляева, Е. В. Семенова, Г. И. Филипенко, Т. Г. Александрова, Г. П. Егорова, И. И. Яньков, С. В. Булынцев, Т. В. Герасимова, Е. В. Другова (ВИР). СПб., 2018. – 143 с.

5. Вишнякова М.А., Александрова Т.Г., Булынцев С.В., Буравцева Т.В., Бурляева М.О., Егорова Г.П., Семенова Е.В., Сеферова И.В., Яньков И.И. Генетические ресурсы зернобобовых средиземноморья в коллекции вир: разнообразие и использование (обзор) // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т.51, № 1. – С. 31-45.

6. Садыгова М.К. Технологический потенциал сортов нута местной селекции // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2012. – № 2. – С. 17-20

7. Зайцев С.А., Лёвкина А.Ю. Оценка технологических свойств селекционного материала зернобобовых культур // В сборнике: Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата. Сборник материалов II международной научно-практической конференции ФГБНУ РосНИИСК "Россорго". Саратов, 2022. – С. 75-79.

8. Германцева Н.И., Селезнева Т.В., Демьянова Т.В. Селекция нута на крупность семян // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – №2(18). – С. 133-137.

==========

Цитирование:

Волков Д.П., Башинская О.С., Зайцев С.А., Лёвкина А.Ю., Бабушкин Д.Д., Бычкова В.В., Калинин Ю.А. Технологический потенциал зернобобовых культур [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 3. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/3/st_305.pdf.
DOI: https://doi.org/10.51419/202133305.