

УДК 635.655

DOI:

**ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ****Л. В. Елисеева, И. П. Елисеев***Чувашский государственный аграрный университет  
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

**Аннотация.** Была проведена хозяйственно-биологическая оценка раннеспелых сортов сои, выращенных в условиях Чувашской Республики. Во время опытов были изучены особенности формирования урожая следующих сортов сои: Люмария, Мерчен, Памяти Фадеева, Самер 1, Самер 3, Самер 4, СибНИИК 315, УСХИ 6, Чера 1, Черемшанка. Исследования проводились в течение трех лет с 2019 по 2021 гг. в условиях УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. Было сделано вывод о том, что на продуктивность сортов оказывают влияние как сортовые особенности, так и погодные условия. Сорты сои отличались биолого-морфологическим показателям. Так, наиболее высокорослыми были сорта Черемшанка и Чера 1: первый боб сформировался на высоте от 12,7 до 20,2 см. Изучаемые сорта сои характеризовались высокими показателями количества продуктивных бобов на растении, семян в бобе и семян с растения. Наибольшее количество продуктивных бобов и семян на растении образовалось у сортов Самер 1, Самер 3 и Самер 4. Более крупные семена были получены у растений сортов Мерчен, СибНИИК 315 и Люмария, масса 1000 семян которых составила 163,2 г, 165,1 г и 184,0 г, соответственно. В условиях Чувашской республике немаловажное значение имеет продолжительность вегетации сои. В 2019 г. вегетационный период оказался самым продолжительным и составил от 122 дней у сорта Люмария до 138 дней у сортов Самер 3 и Самер 4. Продолжительность вегетации в 2020 г. – от 98 до 115 дней. Более быстро соя созрела в 2021 г. (в среднем за 93-99 дней). Самым скороспелым в среднем за 3 года оказался сорт Люмария, период вегетации которого составил 105 дней. Анализ урожайности показал, что в среднем за три года наибольшая урожайность была зафиксирована у сорта СибНИИК (315 – 4,05 т/га), наименьшая урожайность – у сорта Черемшанка (3,32 т/га). Показатели средней урожайности сортов Люмария, Мерчен, Памяти Фадеева, Самер 3 и Самер 4 мало чем отличались. В целом раннеспелые сорта обеспечивали высокие урожаи сои, выращенной в условиях Чувашской Республики, наиболее урожайными оказались сорта СибНИИК 315, Самер 4, Люмария и Мерчен.

**Ключевые слова:** соя, сорта, рост и развитие, структура урожая, урожайность.

**Введение.** В настоящее время ареал распространения сои достаточно велик. Это связано с выращиванием скороспелых высокопластичных сортов. К использованию допущено достаточно много раннеспелых сортов сои северного экотипа, пригодных для почвенно-климатических условий Нечерноземной зоны [5], [7], [8]. Необходимо расширять посевные площади сои, поскольку она является ценной высокобелковой масличной культурой. Это возможно сделать за счет эффективного подбора адаптивных сортов, пригодных для конкретного региона, так как именно сорт является одним из важнейших факторов повышения урожайности сельскохозяйственных культур. При разработке технологий возделывания культуры также учитываются особенности сортов [1], [2], [9].

Ученые пришли к выводу, что ранние сорта сои способны вызревать в условиях Чувашской Республики и при этом формировать высококачественные семена [3], [6], [10]. В настоящее время изучаются агротехнические приемы, которые позволяют увеличить урожайность как сортов местной селекции, так и сортов, рекомендованных для региона [11], [12], [13]. Каждый сорт характеризуется определенными биологическими особенностями, поэтому для успешного выращивания культуры необходимо произвести их сравнительный анализ.

**Материалы и методы исследований.** Цель проведенных исследований – дать хозяйственно-биологическую оценку раннеспелым сортам сои северного экотипа, произрастающим в условиях Чувашской Республики. Изучение сортов проводилось в 2019-2021 гг. в УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. Почва опытного участка серая лесная, образована на лессовидном суглинке и глине, слабокислая и близкая к нейтральной (рН -5,2). Обеспеченность гумусом низкая (2,76 %), фосфором – повышенная (19,5 мг/100 г), калием – средняя (17,8 мг/100 г).

В качестве объектов исследований были выбраны сорта сои раннего срока созревания: Люмария, Мерчен, Памяти Фадеева, Самер 1, Самер 3, Самер 4, СибНИИК 315, УСХИ 6, Чера 1, Черемшанка. Посев сортов проводился во второй декаде мая при температуре почвы +8-10 °С рядовым способом (междурядья – 15 см) с нормой высева 600 тыс. шт./га, глубина посева – 5 см, повторность – четырехкратная, использовалась традиционная для региона технология возделывания сои. Фенологические наблюдения за растениями сои, определение структуры урожая проводились в соответствии с методикой Госкомиссии по сортоиспытанию. Статистическая обработка полученных результатов – с помощью методики Б. А. Доспехова с применением программы Excel [4].

Погодные условия за годы проведенных исследований заметно отличались. Вегетационный период 2019 г. характеризовался наличием умеренной температуры и избыточным количеством выпавших осадков, максимум которых пришелся на середину вегетации: третью декаду июня – начало июля, когда за две декады выпало полторы нормы месячных осадков. Показатель гидротермического коэффициента в 2019 г. составил 1,31, что характерно для влажного года.

Вегетационный период 2020 г. оказался неблагоприятным для роста растений в мае. По количеству тепла от средних многолетних наблюдений отличался июль, тогда среднемесячная температуры оказалась выше на 2,2 °С. Избыточное количество осадков выпало в мае и июле. В целом вегетационный период 2020 г. незначительно отличался по количеству тепла, но оказался более влажным по сравнению с многолетними наблюдениями. Распределение температуры и осадков в 2020 г. сильно варьировалось по декадам месяцев. Гидротермический коэффициент составил 1,62, следовательно, в этот год имелось избыточное увлажнение.

2021 г. характеризовался достаточно высоким температурным режимом в сравнении с многолетними показателями и достаточно низким количеством выпавших осадков. Все месяцы вегетации характеризовались более высокой среднемесячной температурой и дефицитом влаги из-за малого количества выпавших осадков. Только в мае они оставались на уровне средних показателей. В остальные месяцы осадков выпало почти в два раза меньше средних многолетних значений, и в целом ГТК оказался равен 0,69, поэтому мы можем сделать вывод о том, что 2021 г. был достаточно засушливым.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучаемые сорта сои отличались биолого-морфологическим показателям (табл. 1). Из представленных сортов наиболее высокорослыми оказались сорта Черемшанка и Чера 1, высота растений которых в среднем за три года составила 92,7 и 86,9 см, соответственно. Наименьшую высоту растений имели сорта Мерчен – 71,6 см и Памяти Фадеева – 74,0 см. Самые высокорослые растения были получены в 2020 г., она обладали избыточной влагообеспеченностью. Первый нижний боб у растений сои сформировался на высоте от 12,7 см у сорта Люмария, до 20,2 см у сорта Самер 3. По годам различия по данному признаку у сортов составляли от 2 до 5 см.

Сорта сои имели высокие показатели элементов структуры урожая: количества продуктивных бобов на растении, семян в каждом бобе и семян в целом с растения. На каждом растении сои в среднем за три года образовалось от 23,6 до 35,3 шт. бобов. Максимальный показатель по этому признаку был зафиксирован у сортов Самер 1 – 35,3 шт. и сортов Самер 3 и Самер 4 – по 32,5 шт. Меньшее количество бобов было на растениях сортов Черемшанка – 24,9 шт. и Памяти Фадеева – 23,6 шт., однако в каждом бобе этих сортов семян сформировалось больше, чем у других сортов – 2,3 и 2,2 шт., соответственно. В среднем в каждом бобе насчитывалось 1,8-2,3 шт. семян. С каждого растения было собрано 48,8 – 63,2 шт. семян, по данному показателю максимальные результаты были зафиксированы у сортов Чера 1 – 61,3 шт., Самер 4 – 61,9 шт., Самер 3 – 63,2 шт. и Самер 1 – 65,1 шт.

На величину урожая культуры также оказывает влияние крупность и тяжеловесность семян, которые определяются таким показателем, как масса 1000 штук семян. Было выявлено, что количество полученных семян с растения коррелирует с их крупностью. Так, наиболее крупные семена были получены у сортов, характеризовавшихся меньшим числом продуктивных бобов на растении. Наибольшие показатели массы 1000 семян наблюдались у сортов Мерчен – 163,2 г, СибНИИК 315 – 165,1 г и Люмария – 184,0 г, наименее крупные семена были у сорта Самер 3 – 129,1 г.

Важным показателем, характеризующим сорт, является продолжительность его вегетации. Особенно актуален данный показатель для регионов с неустойчивыми погодными условиями конца августа-начала сентября, что затрудняет уборку урожая. Погодные условия за годы исследований заметно отличались, поэтому наблюдались колебания продолжительности вегетационного периода у сортов сои. Так, в 2019 г. из-за обильных осадков во второй половине августа созревание сои затянулось и вегетационный период составил от 122 дней у сорта Люмария до 138 дней у сортов Самер 3 и Самер 4. Быстрее созревание сои было зафиксировано в 2021 г., поскольку он характеризовался наличием высокой температуры воздуха в течение всего периода вегетации – соя созрела в среднем за 93-99 дней. В 2020 г. продолжительность вегетации составила от 98 до 115 дней. В среднем за 3 года самым скороспелым оказался сорт Люмария с периодом вегетации в 105 дней, позже созревали сорта Черемшанка, Самер 3 и Самер 4 – соответственно, через 115, 117 и 118 дней.

Урожайность в разные годы у сортов сои также отличалась (табл. 2). Наименьшие колебания по годам были отмечены у сортов Самер 4 и СибНИИК 315. В 2019 г. наиболее урожайными оказались сорта Мерчен (4,04 т/га) и СибНИИК 315 (3,81 т/га), наименьшая урожайность была зафиксирована у сортов Черемшанка (2,13 т/га) и Самер 1 (2,21 т/га). В 2020 г. отличились сорта Памяти Фадеева и СибНИИК 315: они обеспечили урожайность в 4,34 и 4,2 т/га, соответственно. Сорта УСХИ 6 и Самер 3 показали наивысшую урожайность в 2021 г. (4,4 и 4,33 т/га), различия по урожайности у данных сортов оказались недостоверными. В среднем за три года исследований наибольшая урожайность была получена у сорта СибНИИК 315 – 4,05 т/га, наименьшая урожайность – у сорта Черемшанка – 3,32 т/га. Сорта Люмария, Мерчен, Памяти Фадеева, Самер 3 и Самер 4 мало отличались по средней урожайности.

Таблица 1 – Биолого-хозяйственные показатели сортов сои (среднее за 2019-2021 гг.)

Сорт	Высота, см		Количество, шт.			Масса 1000 семян, г	Вегетационный период, дн.
	растений	до нижнего боба	бобов на растении	семян в бобе	семян на растении		
Люмария	77,1	12,7	26,1	2,2	57,0	184,0	105
Мерчен	71,6	14,9	28,1	1,9	52,7	163,2	110
Памяти Фадеева	74,0	16,7	23,6	2,2	48,8	157,8	107
Самер 1	83,7	17,6	35,3	1,8	65,1	134,6	109
Самер 3	83,4	20,2	32,5	1,9	63,2	129,1	117
Самер 4	78,4	18,6	32,5	1,9	61,9	140,2	118
СибНИИК 315	79,3	16,9	27,4	2,0	54,7	165,1	107
УСХИ 6	77,6	17,1	28,0	2,0	56,9	146,7	111
Чера 1	86,9	16,8	30,1	2,0	61,3	152,2	108
Черемшанка	92,7	17,9	24,9	2,3	58,1	149,0	115

Таблица 2 – Урожайность сортов сои, т/га

Сорт	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Средняя
Люмария	3,79	3,28	4,25	3,77
Мерчен	4,04	3,81	3,45	3,77
Памяти Фадеева	3,45	4,34	3,30	3,70
Самер 1	2,21	4,13	4,28	3,54
Самер 3	3,19	3,88	4,33	3,80
Самер 4	3,71	4,03	3,90	3,88
СибНИИК 315	3,81	4,20	4,14	4,05
УСХИ 6	2,50	3,77	4,40	3,56
Чера 1	2,97	3,07	4,10	3,38
Черемшанка	2,13	3,74	4,08	3,32
НСР <sub>05</sub>	0,19	0,22	0,23	

**Выводы.** Изучение сортов сои в течение трех лет позволяет сделать вывод о том, что раннеспелые сорта сои, выращенные в условиях Чувашской Республики, обеспечивают достаточно высокие урожаи. Наиболее продуктивными оказались сорта СибНИИК 315, Самер 4, Люмария и Мерчен.

#### Литература

1. Баранов, В. Ф. Сортовая специфика возделывания сои / В. Ф. Баранов, Уго Аламиро Торо Корреа. – Краснодар: Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В. С. Пустовойта, 2007. – 184 с
2. Бугаева, М. В. Сравнительная оценка различных сортов сои в условиях низкогорной зоны Республики Алтай / М. В. Бугаева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 6 (140). – С. 28-32.
3. Данилова, Е. А. Изучение сортов сои в условиях УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА / Е. А. Данилова, Л. В. Елисева // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 2-х частях. Часть 1. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2019. – С. 151-153.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос. 1979. – 416 с.
5. Дробин, Г. В. Соя: значение и место в АПК России / Г. В. Дробин // Техника и оборудование для села. – 2012. – № 5. – С. 24-26.
6. Елисева, Л. В. Изучение разнокачественности семян сои / Л. В. Елисева, О. Т. Кокуркина, Г. А. Мефодьев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – С. 505.
7. Кадыров, С. В. Изучение структуры урожайности сортов сои северного экотипа / С. В. Кадыров, Н. А. Макарова, С. Б. Фабричный // Мировой опыт и перспективы развития сельского хозяйства: материалы Международной конференции, посвященной 95-летию Воронежского государственного аграрного университета им. К. Д. Глинки. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2008. – С. 39-41.

8. Кривошлыков, К. М. Современные тенденции рынка сои в мире и России / К. М. Кривошлыков, Е. Ю. Рощина // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – Выпуск 2 (166). – С. 68-72.
9. Кшникаткина, А. Н. Агроэкологическое изучение сортов сои и совершенствование технологии их возделывания / А. Н. Кшникаткина // Нива Поволжья. – 2015. – № 1 (34). – С. 14-19.
10. Ложкин, А. Г. Факты о сое / А. Г. Ложкин, В. Л. Дмитриев, И. П. Елисеев // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2018. – С. 96-100.
11. Михайлова, Н. Н. Особенности технологии возделывания сои северного экотипа / Н. Н. Михайлова, И. И. Никифорова, А. А. Фадеев // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VI Международной научно-практической конференции (к 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого). – Киров: Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого, 2020. – С. 305-309.
12. Хадарова, И. В. Продуктивность сои в зависимости от способов и норм высева в условиях Чувашской Республики / И. В. Хадарова, С. В. Филиппова, Л. В. Елисеева // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 5. – С. 13-17.
13. Mikhaylova N. Features of soybean seed production of the northern ecotype at the first stages / N. Mikhaylova, A. Fadeev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: Agritech-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk: Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020. – P. 72002.

#### Сведения об авторах

1. **Елисеева Людмила Валерьевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: ludmilaval@yandex.ru, тел. 89278438871;
2. **Елисеев Иван Петрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: ipelis21@rambler.ru, тел. 89379511195.

#### ECONOMIC AND BIOLOGICAL ASSESSMENT OF SOYBEAN VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE CHUVASH REPUBLIC

L. V. Eliseeva, I. P. Eliseev  
Chuvash State Agrarian University

428003, Cheboksary, Russian Federation

**Brief abstract.** An economic and biological assessment of early-ripening soybean varieties grown in the conditions of the Chuvash Republic was carried out. During the experiments, the features of the formation of the yield of the following soybean varieties were studied: Lyumaria, Merchen, Pamyati Fadeeva, Samer 1, Samer 3, Samer 4, SibNIIK 315, USHI 6, Chera 1, Cheremshanka. The studies were carried out for three years from 2019 to 2021 in the conditions of the educational research and production center "Studenchesky" of the Chuvash State Agrarian University. It was concluded that the productivity of varieties is influenced by both varietal characteristics and weather conditions. Soybean varieties differed in biological and morphological parameters. So, the varieties Cheremshanka and Chera 1 were the tallest: the first bean was formed at a height of 12.7 to 20.2 cm. The studied soybean varieties were characterized by high rates of the number of productive beans per plant, seeds per bean and seeds per plant. The largest number of productive beans and seeds per plant was formed in varieties Samer 1, Samer 3 and Samer 4. Larger seeds were obtained from plants of varieties Merchen, SibNIIK 315 and Lyumaria, the weight of 1000 seeds of which was 163.2 g, 165.1 g and 184.0 g, respectively. In the conditions of the Chuvash Republic, the duration of the growing season of soybeans is of no small importance. In 2019, the growing season turned out to be the longest and ranged from 122 days for the Lyumaria variety to 138 days for the Samer 3 and Samer 4 varieties. The duration of the growing season in 2020 is from 98 to 115 days. Soybeans ripened more quickly in 2021 (93-99 days on average). The most early ripening variety, on average for 3 years, turned out to be the Lyumaria variety, the vegetation period of which was 105 days. The yield analysis showed that, on average, over three years, the highest yield was recorded for the SibNIIK variety (315–4.05 t/ha), the lowest yield was for the Cheremshanka variety (3.32 t/ha). The indicators of the average yield of the varieties Lyumaria, Merchen, Pamyati Fadeeva, Samer 3 and Samer 4 did not differ much. In general, early ripe varieties provided high yields of soybeans grown in the conditions of the Chuvash Republic, the most productive varieties were SibNIIK 315, Samer 4, Lyumaria and Merchen.

**Key words:** *soybean, varieties, growth and development, crop structure, yield.*

### References

1. Baranov, V. F. Sortovaya specifika vozdeleyvaniya soi / V. F. Baranov, Ugo Alamiro Toro Korrea. – Krasnodar: Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut maslichnyh kul'tur im. V. S. Pustovojta, 2007. – 184 s.
2. Bugaeva, M. V. Sravnitel'naya ocenka razlichnyh sortov soi v usloviyah nizkogornoj zony Respubliki Altaj / M. V. Bugaeva // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 6 (140). – S. 28-32.
3. Danilova, E. A. Izuchenie sortov soi v usloviyah UNPC «Studencheskij» FGBOU VO CHuvashskaya GSKHA / E. A. Danilova, L. V. Eliseeva // Studencheskaya nauka - pervyj shag v akademicheskuyu nauku: materialy Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s uchastiem shkol'nikov 10-11 klassov. V 2-h chastyah. CHast' 1. – CHEboksary: CHuvashskaya GSKHA, 2019. – S. 151-153.
4. Dospikhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) / B. A. Dospikhov. – Moskva: Kolos. 1979. – 416 s.
5. Drobin, G. V. Soya: znachenie i mesto v APK Rossii / G. V. Drobin // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2012. – № 5. – S. 24-26.
6. Eliseeva, L. V. Izuchenie raznokachestvennosti semyan soi / L. V. Eliseeva, O. T. Kokurkina, G. A. Mefod'ev // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2015. – № 2. – S. 505.
7. Kadyrov, S. V. Izuchenie struktury urozhajnosti sortov soi severnogo ekotipa / S. V. Kadyrov, N. A. Makarova, S. B. Fabrichnyj // Mirovoj opyt i perspektivy razvitiya sel'skogo hozyajstva: materialy Mezhdunarodnoj konferencii, posvyashchennoj 95-letiyu Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. K. D. Glinki. – Voronezh: FGOU VPO VGU, 2008. – S. 39-41.
8. Krivoslykov, K. M. Sovremennye tendencii rynka soi v mire i Rossii / K. M. Krivoslykov, E. YU. Roshchina // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskij byulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur. – 2016. – Vypusk 2 (166). – S. 68-72.
9. Kshnikatkina, A. N. Agroekologicheskoe izuchenie sortov soi i sovershenstvovanie tekhnologii ih vozdeleyvaniya / A. N. Kshnikatkina // Niva Povolzh'ya. – 2015. – № 1 (34). – S. 14-19.
10. Lozhkin, A. G. Fakty o soe / A. G. Lozhkin, V. L. Dimitriev, I. P. Eliseev // Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 20-letiyu pervogo vypuska tekhnologov sel'skohozyajstvennogo proizvodstva. – CHEboksary: CHuvashskaya GSKHA, 2018. – S. 96-100.
11. Mihajlova, N. N. Osobennosti tekhnologii vozdeleyvaniya soi severnogo ekotipa / N. N. Mihajlova, I. I. Nikiforova, A. A. Fadeev // Metody i tekhnologii v selekcii rastenij i rastenievodstve: materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (k 125-letiyu Federal'nogo agrarnogo nauchnogo centra Severo-Vostoka imeni N.V. Rudnickogo). – Kirov: Federal'nyj agrarnyj nauchnyj centr Severo-Vostoka im. N. V. Rudnickogo, 2020. – S. 305-309.
12. Hadarova, I. V. Produktivnost' soi v zavisimosti ot sposobov i norm vyseva v usloviyah CHuvashskoj Respubliki / I. V. Hadarova, S. V. Filippova, L. V. Eliseeva // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2020. – № 5. – S. 13-17.
13. Mikhaylova N. Features of soybean seed production of the northern ecotype at the first stages / N. Mikhaylova, A. Fadeev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: Agritech-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk: Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020. – P. 72002.

### Information about authors

1. **Eliseeva Lyudmila Valerievna**, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: ludmilaval@yandex.ru, tel. 89278438871;
2. **Eliseev Ivan Petrovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: ipelis21@rambler.ru, tel. 89379511195.