

- Rossii, 2016. – № 40(04). – URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/16/04/13.pdf>.
6. *Jakovenko V.V., Lapshin V.I.* Ocenka sortov zemljaniki po urozhajnosti i kachestvu jagod // Plodovodstvo i vinogradarstvo Juga Rossii. – 2014. – № 28(04). – URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/14/04/05.pdf>.
 7. Osobennosti himicheskogo sostava jagod zemljaniki v uslovijah Belgorodskoj oblasti / S.S. *Voloshhenko, V.N. Sorokopudov, Ju.Ju. Ivanova* [i dr.] // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. – 2011. – № 6. – S. 1–6.
 8. *Matala V.* Vyrashhivanie zemljaniki. – SPb., 2003. – 202 s.
 9. *Suchkova S.A.* Sovershenstvovanie tehnologii razmnozenija netradicionnyh plodovyh i jagodnyh kul'tur v Tomskoj oblasti // *Vestnik TGU*. – 2007. – № 305. – S. 215–218.
 10. *Zhuchenko A.A.* Adaptivnaja sistema selekcii rastenij (jekologo-geneticheskie osnovy). – M.: Izd-vo RUDM, 2001. – 110 s.
 11. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushhennyh k ispol'zovaniju po Krasnojarskomu kraju na 2017 god / Filial FGBU «Gosudarstvennaja komissija Rossijskoj Federacii po ispytaniyu i ohrane selekcionnyh dostizhenij» po Krasnojarskomu kraju, Respublike Hakasija i Respublike Tyva. – Krasnojarsk, 2017. – S. 162.
 12. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur. – Orel: Izd-vo VNII selekcii plodovyh kul'tur, 1999. – S. 435.
 13. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur. Metody himicheskikh analizov sortov i gibridov. – 1973. – Vyp. VII.
 14. *Isachkin A.V., Vorob'ev B.N., Aladina O.N.* Sortovoj katalog. Jagodnye kul'tury. – M.: JeKSMO-Press, Lik press, 2001. – S. 13.
 15. *Zubov A.A.* Geneticheskie osobennosti i selekcija zemljaniki: metod. ukazaniya. – Michurinsk, 1990. – 81 s.



УДК 633.39

С.И. Ромашкина, О.М. Савченко

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РОСТА И РАЗВИТИЯ КОПЕЕЧНИКА АЛЬПИЙСКОГО (*HEDYSARUM ALPINUM* L.) В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

S.I. Romashkina, O.M. Savchenko

THE STUDY OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF *HEDYSARUM ALPINUM* L. IN NON-CHERNOZEM ZONE OF RUSSIAN FEDERATION

Ромашкина С.И. – науч. сотр. отдела агробиологии и селекции ВНИИ лекарственных и ароматических растений, г. Москва. E-mail: romashkin69@inbox.ru

Савченко О.М. – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр. отдела агробиологии и селекции ВНИИ лекарственных и ароматических растений, г. Москва. E-mail: swamprat@rambler.ru

Romashkina S.I. – Staff Scientist, Department of Agrobiology and Selection, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Moscow. E-mail: romashkin69@inbox.ru

Savchenko O.M. – Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Department of Agrobiology and Selection, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Moscow. E-mail: swamprat@rambler.ru

Для обеспечения стабильной отечественной сырьевой базы производства «Алпизарина» (препарат противовирусного действия) возникла необходимость промышленного возделывания копеечника альпийского, так как в природных условиях в Центральном регионе РФ растения встречаются редко и в основном на минеральных торфяных почвах. Максимальное содержание мангифирин, основного действующего вещества, наблюдается в листьях и соцветиях. Размножение копеечника

альпийского проводилось рассадным способом. С целью усиления ростовых процессов копеечника была проведена некорневая подкормка бинарной смесью органо-минеральным удобрением ЭкоФус с микроудобрением Цитовит. Полученные данные показали эффективность применяемых препаратов для усиления ростовых процессов у растений копеечника альпийского. Отрастание растений на втором году вегетации отмечалось в конце апреля – первой декаде мая. Наблюдения за рас-

тениями копеечника альпийского второго года вегетации показали, что, несмотря на неблагоприятные погодные условия, растения успешно проходили основные фенологические фазы. Уборка копеечника альпийского на лекарственное сырье проводится в фазу начала цветения. Урожайность сухой надземной массы копеечника альпийского второго года вегетации составила 1,13 кг/10 м², фитомасса листьев и соцветий – 0,62 кг/10 м². Период от начала отрастания до начала сбора семян составил 90–95 дней. Первая уборка семян проводилась при 2/3 созревших семян на главном соцветии (9 августа), на боковых побегах плоды находились в фазе молочно-восковой спелости. Урожайность семян главного соцветия составила 22,7 г/м², при этом количество зрелых семян – 80 %. В условиях Нечерноземной зоны РФ копеечник альпийский проходит все фазы развития и перспективен для возделывания.

Ключевые слова: *Hedysarum alpinum* L., рассада, полевой опыт, урожайность.

For providing stable domestic source of raw materials of production "Alpizarina" (preparation of antiviral action) there was a need for industrial cultivation of *Hedysarum alpinum* L. as in nature in the central region of the Russian Federation plants are seldom met and generally on mineral peat soils. The maximum maintenance of mangifirin, the main active ingredient, is observed in leaves and inflorescences. Reproduction of *Hedysarum alpinum* L. was carried out by seedling way. For the purpose of strengthening the growth processes of *Hedysarum alpinum* L. not root top dressing by binary mix organic and mineral fertilizer EcoFus with microfertilizer of Cytovit was carried out. The obtained data showed the efficiency of applied preparations for strengthening of growth processes at plants of *Hedysarum alpinum* L. The growth of plants on the second year of vegetation was noted at the end of April – the first decade of May. The supervision over the plants of *Hedysarum alpinum* L. of the second year of vegetation showed that, despite adverse weather conditions, plants successfully passed the main phenological phases. Gathering of *Hedysarum alpinum* L. on medicinal raw materials was carried out to the phase of the beginning of blossoming. Productivity of dry elevated mass of *Hedysarum alpinum* L. second year of vegetation made 1.13 kg / 10 sq.m, the phytomass of leaves and inflorescences made 0.62 kg / 10 sq.m. The period from the beginning of growth prior to collecting seeds made 90–95 days. The first gathering of seeds was carried out at 2/3 ripened seeds on the main inflorescence (August, 9), on lateral shoots, fruit were in the phase of dairy and wax ripeness. The productivity of seeds of the main

inflorescence made 22.7 g/m², thus the quantity of mature seeds made 80 %. In the conditions of nonchernozem zone of the Russian Federation *Hedysarum alpinum* L. passes all phases of development and is perspective for cultivation.

Keywords: *Hedysarum alpinum* L., seedling, field experiment, productivity.

Введение. В последние годы большое внимание фитотерапевтов направлено на поиск лечебных средств противовирусного действия. К таким препаратам относится «Алпизарин», созданный в ВИЛАРе на основе биологически активных веществ – мангиферина и его производных, выделенных из копеечника альпийского. «Алпизарин» обладает высокой противовирусной активностью и применяется при острых формах простого герпеса, ветряной оспе и опоясывающем лишае, вирусных заболеваниях слизистой оболочки полости рта, снижает репродукцию вируса иммунодефицита человека. Специалисты характеризуют «Алпизарин» как эффективный анти-вирусный препарат, значительно превосходящий по своим показателям зарубежные аналоги, в частности широко рекламируемый импортный препарат «Зовиракс» [1].

В настоящее время вышеназванный препарат выпускается на основе действующих веществ, выделяемых из листьев манго, что ставит его производство в зависимость от импорта лекарственного сырья. В связи с этим для обеспечения стабильной отечественной сырьевой базы препарата «Алпизарин» возникла необходимость вернуться к промышленному возделыванию лекарственной культуры – копеечника альпийского.

Копеечник альпийский (*Hedysarum alpinum* L.) – многолетнее травянистое растение семейства бобовых (*Fabaceae*), высотой 50–100 (150) см. Корневище толстое, длинное, разветвлённое, усаженное многочисленными корнями. Стебли многочисленные (2–15 и более), прямостоячие, толщиной 3–7 (10) мм, голые, облиственные. Листья непарноперистые, несущие 6–12 пар продолговатоланцетовидных или удлинённо-эллиптических тупых листочков. Конечный листочек короткочерешковый, не отличается от боковых. Листочки сверху голые, снизу – чаще всего короткоопушённые.

Соцветия – длинные, густые кисти, имеющие до 20–60 цветков. Цветоносы длинные, превышают листья. Цветки мотыльковые, на коротких (2–3 мм) цветоножках, с линейными прицветниками. Чашечка длиной около 4 мм, сероватая от короткого прижатого опушения. Венчик тёмно-розовый, редко белый. Флаг продолговато-обратнояцевидный, значительно короче лодочки. Крылья по длине почти равны флагу. Плоды – голые или прижато-волосистые бо-

бы, перетянутые на 2–5 округлых или округло-эллиптических члеников. Цветёт в июле-августе, плоды созревают в конце августа – в первой половине сентября [2].

Копеечник альпийский – не только важная лекарственная культура, но и растение, усваивающее атмосферный азот, так как его корневая система имеет клубеньковые бактерии. При его выращивании в почве накапливается до 150 кг/га биологического азота [3].

В качестве лекарственного сырья используется надземная часть растения, убираемая в фазу начала цветения. В исследования С.С. Шаина с сотрудниками (2005) было показано, что максимальное содержание мангиферина наблюдается в листьях и соцветиях [4].

Заготовка дикорастущего сырья копеечника альпийского для обеспечения фармацевтической промышленности лекарственным сырьем из-за удаленности и труднодоступности заготовок не представляется возможной, поскольку в природных условиях в Центральном регионе РФ растения встречаются редко и в основном на минеральных торфяных почвах болот [5].

В конце XX в. и начале XXI в. проводились исследования по введению в культуру данного вида и разработаны приемы возделывания в Республике Коми и в Западной Сибири [6], но в Московской области такие исследования не проводились.

В связи с этим **целью** настоящей работы являлось изучение возможности создания плантации копеечника альпийского в Московской области.

Материалы и методы. Исследования копеечника альпийского включали вегетационные и полевые опыты. Полевые опыты закладывались и проводились в 2016–2017 гг. согласно принятым методикам [7–9].

В вегетационном опыте выращивалась рассада в условиях защищенного грунта. Проводились испытания органо-минеральных удобрений ЭкоФус и Цитовит. Полевые опыты закладывались в лекарственном севообороте отдела агробиологии и селек-

ции путем постановки мелкоделяночных опытов. Расположение делянок последовательное, площадь 2–4 м², повторность двукратная.

ЭкоФус – органо-минеральное удобрение на основе водоросли – фукуса пузырчатого, содержит физиологически активные вещества, обладающие иммуностимулирующими, противовирусными, антибактериальными и фунгицидными действиями. Раствор применялся в концентрации 3 л/га. Расход рабочего раствора 300–400 л/га.

Цитовит – сбалансированный хелатный комплекс макро- и микроэлементов в биологически активной форме. Раствор применялся в концентрации 1,5 л/га. Расход рабочего раствора 300–400 л/га.

Делянки были расположены на участке отдела агробиологии и селекции ВИЛАР. Почва участка тяжёлая суглинистая с содержанием (% на абсолютно сухое вещество): гумус – до 4,31; общий азот 0,068–0,072; P₂O₅ – 0,1; K₂O – 2,9–3,5; Al₂O₃ – 15,0; Na₂O – 1,4; MgO – 1,0; pH водная 6,1–6,4.

Результаты и их обсуждение. Размножение копеечника альпийского проводилось рассадным способом. Для этого в условиях защищенного грунта из семян выращивалась рассада.

В связи с тем, что семена копеечника альпийского обладают твердой семенной оболочкой (это приводит к снижению энергии прорастания и растянутости появления всходов), проводилась скарификация семян.

Для получения рассады семена высевали при температуре +18...+20 °С в контейнеры с почвенной смесью: торф + песок + перегной в отношении 1:1:1. Всходы культуры появились через 5–7 дней после посева.

С целью усиления ростовых процессов у растений копеечника после высадки в открытый грунт была проведена некорневая подкормка бинарной смесью органо-минерального удобрения ЭкоФус с микроудобрением Цитовит. Через 20 дней после обработки высота растений превышала контроль на 21 %, через 30 дней на 18 % (табл. 1).

Таблица 1

Влияние комплекса органо-минерального и микроудобрения на рост растений копеечника альпийского в 2016–2017 гг.

Вариант опыта	Дни после посева					
	30*		50		60	
	Высота растений					
	см	% к контролю	см	% к контролю	см	% к контролю
Контроль	2,1	-	4,2	100	4,9	100
ЭкоФус + Цитовит	-	-	5,1	121	5,8	118

*Здесь и далее: обработка рассады копеечника после высадки в поле.

Полученные данные по влиянию некорневой подкормки растений копеечника показали эффективность применяемых препаратов для усиления ростовых процессов.

В полевых условиях проведение фенологических наблюдений и определение биометрических показате-

телей проводились на растениях копеечника первого и второго годов вегетации.

На первом году вегетации наблюдается медленный рост растений копеечника. Так, через 30 дней после посадки прирост растений составил 6,9 см; через 70 дней 16,8; в конце вегетации – 21 см (табл. 2).

Таблица 2

Рост растений копеечника альпийского на первом году вегетации (средние данные за 2016–2017 гг.)

Срок проведения учетов					Масса надземной части, г/растение
12.05*	10.06	20.07	12.08	28.08 (конец вегетации)	
Высота растений, см					12,18±0,76
5,8±0,38	12,7±0,93	22,6±1,02	29,4±1,23	31,8±3,13	

Отрастание растений на втором году вегетации отмечалось в конце апреля – первой декаде мая.

Наблюдения за растениями копеечника альпийского второго года вегетации показали, что, несмотря на неблагоприятные погодные условия 2017 года, растения успешно проходили основные фенологические фазы. В таблице 3 представлены данные по динамике роста растений. Как показали приведенные данные, наблюдался стабильный прирост надземной массы: на 20 мая высота растений достигла 21,9 см, 10 июня – 51,9 см. В первой декаде

июня растения копеечника вступили в фазу бутонизации. Период от начала отрастания до фазы бутонизации составляет 30 дней. Начало цветения отмечено 16–17 июня, массовое цветение – 29 июня – 4 июля.

В условиях культуры на растениях копеечника второго года вегетации формируются прямостоячие облиственные побеги, которые оканчиваются густыми многоцветковыми кистями (центральное соцветие), соцветия образуются также на побегах 1-го и 2-го порядка.

Таблица 3

Рост растений копеечника альпийского II года вегетации, 2017 г.

Срок проведения учетов		
20.05	30.05	10.06*
Высота растений, см		
21,9±1,04	41,6±1,39	51,9±2,77

Уборка копеечника альпийского на лекарственное сырье проводится в фазу начала цветения. К этому периоду количество побегов на растении составляет 8,7 шт., количество листьев – 18,6 шт., масса надземной части – 16,2 г. Урожайность надземной массы копеечника альпийского второго года

вегетации составила 1,13 кг/10 м², фитомасса листьев и соцветий – 0,62 кг/10м² (табл. 4). Влажность сырья не более 11–13 %.

Высокий процент в урожае копеечника листьев и соцветий очень важен, так как именно в них содержатся основные действующие вещества.

Таблица 4

Структура урожая копеечника альпийского второго года вегетации (на момент уборки урожая)

Количество побегов, шт/растение	Количество листьев, шт/растение	Масса надземной части, г/растение	Урожайность сухого сырья, кг/10 м ²
8,7±0,45	18,6±0,91	16,2±0,85	1,13±0,056

Массовое плодоношение растений копеечника наступает в первой половине августа (центральный побег), период плодоношения заканчивается к началу сентября (боковые побеги). Период от начала

отрастания до начала сбора семян составил 90–95 дней.

Первая уборка семян проводилась при 2/3 созревших плодов на главном соцветии (9 августа

2017 года), на боковых побегах плоды находились в фазе молочно-восковой спелости. Урожайность семян главного соцветия составила 22,7 г/м², при этом количество зрелых семян – 80 %. В конце августа во второй серии опытов проводился сбор семян с бо-

ковых побегов, урожайность составила 9,44 г/м², из них зрелых семян – 83 %.

Как видно из данных, приведенных в таблице 5, общая урожайность семян при отдельной уборке составляет 32,14 г/м².

Таблица 5

Семенная продуктивность копеечника альпийского II года вегетации, 2017 год

Срок сбора семян	Урожайность семян, г/м ²	Количество зрелых семян, г/м ²
Сбор с центрального соцветия 9.08.17	22,7±1,17	18,21±1,05
Сбор с боковых соцветий 31.08.17	9,44±0,89	7,89±0,56
Общая урожайность семян	32,14±2,36	-

Выводы

1. В условиях Нечерноземной зоны РФ копеечник альпийский проходит все фазы развития и перспективен для возделывания.

2. Обработка растений бинарной смесью органоминерального удобрения ЭкоФус с микроудобрением Цитовит способствовала усилению ростовых процессов.

Литература

1. Вичканова С.А., Шипулина Л.Д., Фатеева Т.В. «Алпизарин» – эффективное противовирусное средство, выделенное из растений рода *Fabaceae* и *Anacardiaceae* // Химия. Технология. Медицина: тр. Всерос. науч.-исслед. ин-та лекарственных и ароматических растений. – М., 2000. – С. 210–211.
2. Хоциалова Л.И. Интродукция лекарственного растения копеечника альпийского в Нечерноземье: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1989.
3. Кузнецова Е.И., Дыцкова Е.В., Жученко А.А. Агротелиоративные приемы возделывания копеечника альпийского // Докл. ТСХА. – М., 2006. – Вып. 278. – С. 108–113.
4. Шаин С.С. Биорегуляция продуктивности растений. – М., 2005 – 228 с.
5. Итоги интродукции *Hedysarum alpinum* L. в условиях среднетаежной подзоны в Республике Коми / Н.В. Портнягина, М.Г. Фомина, В.В. Пунегов [и др.] // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т. 16. – № 1(3). – С. 796–799.
6. Зиннер Н.С. Биологические особенности *Hedysarum alpinum* L. и *Hedysarum theinum* Krasnob. при интродукции в условиях лесной

зоны Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, 2011.

7. Проведение вегетационных опытов с лекарственными культурами // Лекарственное растениеводство: обзор. информ. / под ред. Т.В. Калыжковой. – М., 1981. – № 2.
8. Проведение полевых опытов с лекарственными культурами // Лекарственное растениеводство: обзор. информ. / под ред. А.А. Хотина. – М., 1981. – № 1.
9. Вакулин К.Н. Мобилизация биологически адаптивного потенциала некоторых лекарственных культур при комплексном применении регуляторов роста и пестицидов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2008. – 25 с.

Literatura

1. Vichkanova S.A., Shipulina L.D., Fateeva T.V. «Alpizarin» – jeffektivnoe protivovirusnoe sredstvo, vydelennoe iz rastenij roda *Fabaceae* i *Anacardiaceae* // Himija. Tehnologija. Medicina: tr. Vseros. nauch.-issled. in-ta lekarstvennyh i aromatičeskikh rastenij. – М., 2000. – S. 210–211.
2. Hocialova L.I. Introdukcija lekarstvennogo rastenija kopečnika al'pijskogo v Nečernozem'e: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – М., 1989.
3. Kuznecova E.I., Dyckova E.V., Zhuchenko A.A. Agromeliorativnye priemy vozdeľvanija kopečnika al'pijskogo // Dokl. TSHA. – М., 2006. – Vyp. 278. – S. 108–113.
4. Shain S.S. Bioreguljacija produktivnosti rastenij. – М., 2005 – 228 s.
5. Itogi introdukcii *Hedysarum alpinum* L. v uslovijah srednetaezhnoj podzony v Respublike Komi / N.V. Portnjagina, M.G. Fomina, V.V. Punegov [i dr.] // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN. – 2014. – T. 16. – № 1(3). – S. 796–799.

6. Zinner N.S. Biologicheskie osobennosti Hedysarum alpinum L. i Hedysarum theinum Krasnob. pri introdukcii v uslovijah lesnoj zony Zapadnoj Sibiri: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Tomsk, 2011.
7. Provedenie vegetacionnyh opytov s lekarstvennymi kul'turami // Lekarstvennoe rastenievodstvo: obzor. inform. / pod red. T.V. Kalymkovoju. – M., 1981. – № 2.
8. Provedenie polevyh opytov s lekarstvennymi kul'turami // Lekarstvennoe rastenievodstvo: obzor. inform. / pod red. A.A. Hotina. – M., 1981. – № 1.
9. Vakulin K.N. Mobilizacija biologicheski adaptivnogo potenciala nekotoryh lekarstvennyh kul'tur pri kompleksnom primenenii reguljatorov rosta i pesticidov: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – M., 2008. – 25 s.



УДК 633.1

Н.В. Идимешев, А.Н. Кадычegov

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТИВНОСТЬ ГОРОХА В АГРОЛАНДШАФТАХ ХАКАСИИ

N.V. Idimeshev, A.N. Kadychegov

ECOLOGICAL PEA ADAPTIBILITY IN CULTIVATED LAND OF KHAKASSIA

Идимешев Н.В. – асп. каф. агрономии Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан. E-mail: idimeshev.nik@mail.ru

Кадычegov А.Н. – канд. с.-х. наук, доц., зав. каф. агрономии Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан. E-mail: kadychegov@mail.ru

Idimeshev N.V. – Post-Graduate Student, Chair of Agronomy, N.F. Katanov Khakass State University, Abakan. E-mail: idimeshev .nik@mail.ru

Kadychegov A.N. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Agronomy, N.F. Katanov Khakass State University, Abakan. E-mail: kadychegov@mail.ru

Цель исследования – определить параметры адаптивности гороха в агроландшафтах Хакасии. Задачи исследования: определить вклад факторов изменчивости в формирование продуктивности гороха; рассчитать параметры адаптивности гороха. Объект исследования – сорта гороха различных групп спелости. Метод исследования – полевой опыт. Урожайность определена на основании экологического сортоиспытания 17 сортов в 2016–2017 гг в трёх пунктах, расположенных в зонах настоящей степи, сухой степи и лесостепи Республики Хакасия. Для расчёта влияния основных факторов изменчивости урожайности был проведён трёхфакторный дисперсионный анализ и определено их влияние на формирование признака. Фактор «год» на 17 % определял формирование признака. В целом по опыту в 2016 году средняя урожайность 17 сортов гороха по трём пунктам составила 2,0 т/га, в 2017 году – 2,3 т/га. Климатический фактор, который представлен как фактор «пункт», определял формирование урожайности на 70 %. За два года экологического испытания средняя урожайность 17 сортов составила в пункте Шира 1,8 т/га, в пункте Зелёное – 2,0 и

пункте Таштын – 2,7 т/га. Генотипические различия сортов только на 2 % определяли проявление признака. Это позволяет сделать заключение, что в выборке сортов потенциал по признаку «урожайность» достаточно высок, так как экологическое сортоиспытание формировалось из генотипов, прошедших жесткий селекционный отбор. Наиболее благоприятные условия для урожайности гороха складываются в лесостепной зоне Республики Хакасия. По результатам экологического сортоиспытания выделились по урожайности сорта Алтайский универсальный и Яхонт (2,5 т/га), Кемчуг (2,4 т/га), Шрек и Томас (2,3 т/га), Агроинтел 2 и Руслан (2,2 т/га). По параметру гомеостатичности выделились сорта Буслай, Шрек, Руслан и Алтайский универсальный. Высокая экологическая пластичность отмечена у сортов Кемчуг, Радомир, Яхонт, Алтайский универсальный, Омский 18, Агроинтел 2, Сарыал, Томас и Крепыш. По стабильности урожайности выделены сорта Буслай, Ямальский, Руслан, Омский 18, Шрек, Радомир, Томас и Яхонт.