

АГРОНОМИЯ**AGRONOMY**

УДК 634.75:581.14

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12021

ГРНТИ 68.35.59; 34.31.27

Дахно О.А., канд. с.-х. наук;

Дахно Т.Г., ст. науч.сотр.,

ФГБНУ «Камчатский НИИСХ»,

п. Сосновка, Елизовский район, Камчатский край, Россия

E-mail: kniish@mail.kamchatka.ru

**РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ
ЗЕМЛЯНИКИ КРУПНОПЛОДНОЙ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ
ЧАСТИ КАМЧАТКИ**

© Дахно О.А., Дахно Т.Г., 2018

В статье представлены результаты трехлетнего изучения фертильности пыльцевых зерен и всхожести семян у 24 интродуцированных сортов земляники крупноплодной в условиях юго-восточной части Камчатки. Знание репродуктивных особенностей земляники достаточно важно при разработке селекционных программ этой востребованной ягодной культуры. Анализ фертильности пыльцы и всхожести семян у коллекционных сортообразцов земляники выявил варьирование показателей по сортам в разные годы исследований от 16,9 до 68,9 и от 2,4 и 88,9% соответственно. В результате изучения выделены высокофертильные сорта Фестивальная, Динамовка, Фея, Атлас, Японка, Галина, Русановка, Удивительная, Солнечная полянка (53,0-61,0%), с наименьшим варьированием признака (19,9-38,3%). Стабильным показателем всхожести семян по годам исследований, превышающим среднее значение по сортам, характеризовались сортообразцы Фестивальная, Атлас, Корона, гибрид 0-1, Русановка, Удивительная, Венгерка, Фестивальная ромашка.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЗЕМЛЯНИКА КРУПНОПЛОДНАЯ, СОРТ, ФЕРТИЛЬНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ, ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН, СЕЛЕКЦИЯ

UDC 634.75:581.14

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12021

Dakhno O.A., Cand.Agr.Sci.;

Dakhno T.G., Senior Research Worker,

Kamchatsky Research Institute of Agriculture,

Village of Sosnovka, Elizovsky District, Kamchatka Territory, Russia

E-mail: kniish@mail.kamchatka.ru

**REPRODUCTIVE FEATURES OF INTRODUCED VARIETIES
OF LAND-MARKED FARM IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST PART
OF KAMCHATKA**

The article presents the results of a three-year study of the fertility of pollen grains and the germination of achenes in 24 introduced varieties of strawberry in the southeastern part of Kam-

chatka. Knowledge of the reproductive characteristics of strawberries is quite important in the development of breeding programs of this popular berry crop. Analysis of fertility of pollen and germination of achenes in collector varieties of strawberries revealed a variation in the indicators by grade in different years of research from 16,9 to 68,9 and from 2,4 and 88,9%, respectively. As a result of the study, high-fertile varieties of Festivalnaya, Dynamovka, Feya, Atlas, Yaponka, Galina, Rusanovka, Udivitelnaya, Solnechnaya polyanka (53,0-61,0%), with the least variation of the sign (19,9-38,3%) were identified. A stable indicator of the germination of achenes over the years of research, exceeding the average value for varieties, the Festivalnaya, Atlas, Corona, hybrid 0-1, Rusanovka, Udivitelnaya, Vengerka, Festivalnaya romashka were characterized.

KEY WORDS: LANDSCAPE LARGE-SCIENTIFIC, VARIETY, FER-TILLENNESS OF POLLINA, SEASCENCE OF SEEDS, SELECTION

В селекционной практике для успешного создания новых высокопродуктивных сортов земляники крупноплодной (*Fragaria x ananassa* Duch.) большое значение имеет знание ее репродуктивных особенностей [2]. О репродуктивной специфике и их адаптации к условиям произрастания позволяет судить качество пыльцевых зерен [3,4]. Считается, что нарушение нормального развития пыльцевых зерен является ответной реакцией растительного организма на воздействие неблагоприятных внешних факторов, особенно в критические периоды развития пыльника. Отмечается, что в практически зрелом пыльнике, даже у растений с высокой репродуктивной способностью, помимо нормальной пыльцы имеется определенное количество аномальных пыльцевых зерен [6]. Отдельной проблемой в области исследований возникновения аномальных пыльцевых зерен является оценка фертильности пыльцы у интродуцированных растений. Одной из причин нарушения развития генеративных органов интродуцентов называют именно интродукцию, как смену природного ареала растения, отмечая, что особенно восприимчивы к этому пыльцевые зерна [7]. Качество пыльцы связано с понятием «реальная семенная продуктивность» - важнейшим показателем оценки систем семенного размножения. Стабильное получение качественных семян интродуцированных растений зависит от качества их зрелой пыльцы, которое во многом определяется нормальным морфогенезом пыльника. Для успешной селекционной работы требуется значительное количество качественных семян

растений. Знание особенностей развития генеративной системы, биологии прорастания семян земляники крупноплодной достаточно важно при разработке селекционных программ этой востребованной ягодной культуры.

Целью работы явилась оценка фертильности пыльцевых зерен и всхожести семян интродуцированных сортов земляники крупноплодной для изучения репродуктивных особенностей культуры в условиях юго-восточной части Камчатки.

Методика. Исследования проводили на экспериментальном участке ФБГНУ «Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» в 2013-2015 гг. и в лабораторных условиях. Изучали фертильность пыльцевых зерен и всхожесть семян у 24 сортов земляники крупноплодной различного генетического происхождения. Для оценки фертильности пыльцы готовили препараты из смеси пыльцы 2-5 цветков различных порядков, фиксированных в растворе Карнуа (3:1) и окрашенных ацетокармином [9]. Фертильными считали пыльцевые зерна, способные равномерно окрашиваться красителем в карминово-красный цвет, стерильными - пыльцевые зерна, не окрашенные или неравномерно окрашенные. Пыльцу помещали в каплю красителя, покрывали покровным стеклом, смазанным консервирующей и просветляющей жидкостью Смита [1]. Учитывали не менее 500 пыльцевых зерен. Фертильность (%) оценивали по шкале, разработанной G.M. Dargow [10] для земляники, согласно которой растения с фертильностью пыльцы 0,0% относятся к мужскостерильным, от

0,1% до 6,0% - к полустерильным, от 6,1% до 20,0% - к полуфертильным, от 20,1% до 50,0% - к фертильным, а от 50,1% до 100,0% - к высокофертильным. Оценку всхожести семян проводили после стратификации в течение 4 месяцев при температуре 2-3°C путем проращивания в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге при температуре 20-23°C [8]. Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием стандартных методов расчета коэффициента вариации (V,%). Значение коэффициента вариации оценивали по следующей шкале варьирования признака (в%): небольшое варьирование - от 0 до 4; нормальное - от 5 до 44; значительное - от 45 до 64; большое - от 65 до 84; очень большое - от 85 до 104; аномальное - от 105 и больше [5].

Результаты и обсуждение. Сравнительный анализ фертильности пыльцы у

коллекционных сортообразцов земляники крупноплодной выявил варьирование среднего значения признака по сортам в разные годы исследований от 29,7 до 60,1%, максимальный уровень стерильности показателя у изучаемых сортов наблюдался в 2014 году (29,7%) (табл. 1). Наиболее высокие средние значения качества пыльцы по сортам отмечались в 2013 и 2015 годах (60,0 и 60,1% соответственно). Такой показатель фертильности является достаточным для эффективного опыления и оплодотворения [1]. Высокие значения качества пыльцы в процессе исследований выявлены у сортов Фестивальная, Белруби, Динамовка, Фея, Атлас, Японка, Первоклассница, Галина, Корона, Русановка, Удивительная, Солнечная полянка, что позволило отнести их к высокофертильным сортам.

Таблица 1

Фертильность пыльцы у сортообразцов земляники крупноплодной

Сортообразец	Фертильность по годам исследований,%				Коэффициент вариации (V),%	Качество пыльцы
	2013	2014	2015	среднее		
Фестивальная	59	24	77	53,3	41,3	ВФ
Белруби	49	18	88	51,7	55,4	ВФ
Динамовка	62	36	78	58,7	29,5	ВФ
Коррадо	44	35	66	48,3	26,9	Ф
Фея	71	31	57	53,0	31,3	ВФ
Атлас	48	46	70	54,7	19,9	ВФ
Японка	74	64	35	57,7	28,7	ВФ
Анастасия	36	58	37	43,7	23,2	Ф
Первоклассница	80	18	53	50,3	50,5	ВФ
Гренада	64	42	41	49,0	21,7	Ф
Галина	65	25	72	54,0	38,3	ВФ
Корона	87	9	77	57,7	60,1	ВФ
Гибрид 0-1	27	63	57	49,0	32,1	Ф
Русановка	73	32	78	61,0	33,8	ВФ
Удивительная	78	28	69	58,3	37,3	ВФ
Фруктовая	20	19	75	38,0	68,9	Ф
Марышка	57	13	56	42,0	48,8	Ф
Лидия Норвежская	73	12	32	39,0	65,1	Ф
Болгарский великан	36	12	85	44,3	68,7	Ф
Венгерка	54	16	29	33,0	47,8	Ф
Солнечная полянка	85	37	61	61,0	32,1	ВФ
Киевская распутиха	71	18	44	44,3	50,6	Ф
Фейерверк	70	18	57	48,3	45,8	Ф
Фестивальная ромашка	58	38	49	48,3	16,9	Ф
Среднее по сортам	60,0	29,7	60,1			

*ВФ – высокофертильная
Ф – фертильная

Значения коэффициента вариации (V) по фертильности пыльцы отражает влияние погодных условий на формирования фертильных пыльцевых зерен у сортов земляники. В годы исследований наблюдался широкий диапазон изменчивости по этому показателю у всех сортов. При изучении 24 сортообразцов земляники у 14 сортов выявлено варьирование значений фертильности пыльцы в пределах нормы; у 7 образцов – значительное и у 3 – большое, что свидетельствует о зависимости качества пыльцы от погодных условий в период ее формиро-

вания. Большие значения коэффициента вариации фертильности отмечались у сортов Лидия Норвежская (65,1%), Болгарский великан (68,7%), Фруктовая (68,9%).

Воздействие климатических условий подтверждают не только выявленные различия по фертильности пыльцы у одних и тех же сортов в различные годы исследований, но и анализ качества пыльцы в 2014 году, когда были зафиксированы невысокие показатели фертильности, на фоне крайне низких значений суммы атмосферных осадков в период цветения сортообразцов (рис. 1).

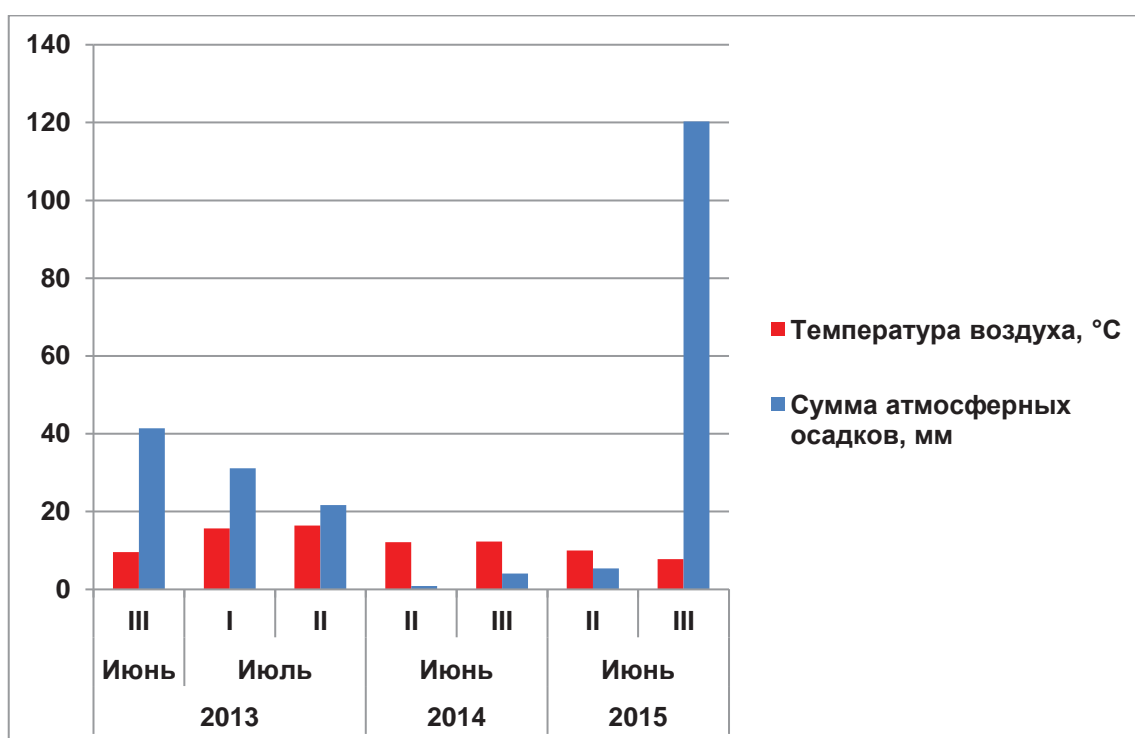


Рис. 1. Сумма атмосферных осадков и температура воздуха в период цветения сортообразцов земляники крупноплодной

Наименьшее варьирование признака фертильности пыльцы, в сравнении с другими изучаемыми сортообразцами, отмечалось у сортов Фестивальная, Динамовка, Фея, Атлас, Японка, Галина, Русановка, Удивительная, Солнечная полянка (19,9-38,3%), также имеющие высокие значения качества пыльцы (53,0-61,0%).

Земляника крупноплодная отличается медленным прорастанием. Начало прорастания семян отмечалось на 15-30 день

(табл. 2). Более раннее начало прорастания семян отмечалось у сортов: Фестивальная, Фея, Атлас, Первоклассница, Корона, Русановка, Удивительная, Фруктовая (15 дней). Семянки сортов земляники прорастали в течение 35-60 дней.

Метеорологические условия вегетационных периодов, под воздействием которых происходило формирование семян, достаточно различались по тепло- и влагообеспеченности (рис. 2).

Таблица 2

Лабораторная всхожесть семян у сортообразцов земляники крупноплодной (2013-2015 гг.)

Сорт	Начало прорастания, день	Продолжительность прорастания, день	Всхожесть, %	Коэффициент вариации (V), %
Фестивальная	15	50	18,5	29,9
Белруби	25	60	33,5	79,5
Динамовка	20	40	5,5	12,7
Коррадо	20	40	6,5	9,1
Фея	15	60	4,5	11,1
Атлас	15	60	32,0	43,8
Японка	30	60	7,0	42,7
Анастасия	30	60	3,5	14,3
Первоклассница	15	60	13,5	70,4
Гренада	30	60	20,5	60,9
Галина	30	45	3,5	14,3
Корона	15	60	17,5	14,2
Гибрид 0-1	30	60	24,5	22,5
Русановка	15	50	26,5	24,5
Удивительная	15	60	21,5	39,5
Фруктовая	15	35	7,5	87,5
Марышка	20	35	8,5	88,9
Лидия Норвежская	20	50	35,0	60,0
Болгарский великан	30	50	11,0	42,1
Венгерка	20	50	27,5	9,1
Солнечная полянка	20	60	15,5	3,2
Киевская распутиха	30	35	5,0	40,0
Фейерверк	30	50	7,5	20,0
Фестивальная ромашка	25	50	20,5	2,4
Среднее по сортам			15,7	

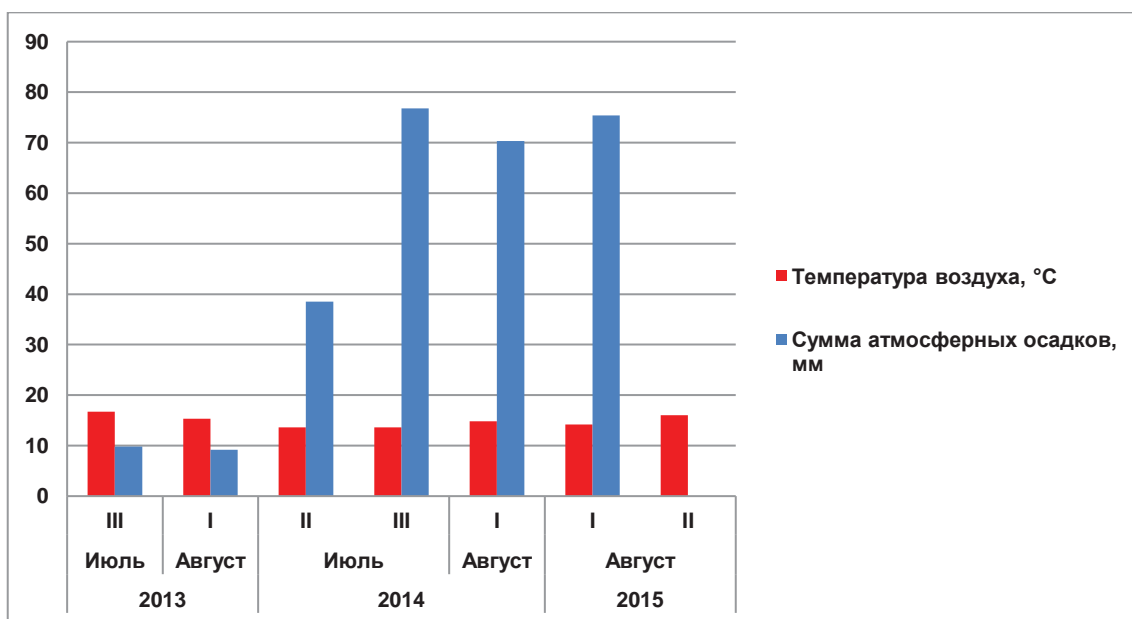


Рис. 2. Сумма атмосферных осадков и температура воздуха в период созревания семян сортообразцов земляники крупноплодной

Всхожесть семян коллекционных сортообразцов земляники колебалась от 3,5 до 35,0%. Показатель всхожести семян сортов отличался значительным варьированием, что связано с разными условиями их формирования в годы исследований. Достаточно стабильные значения всхожести семян, превышающие среднее по сортам (15,7%), имели сортообразцы Фестивальная, Атлас, Корона, гибрид 0-1, Русановка, Удивительная, Венгерка, Фестивальная ромашка (15,5-32,0%).

Заключение. В результате проведенных исследований выделены высокофертильные сорта Фестивальная, Динамовка,

Фея, Атлас, Японка, Галина, Русановка, Удивительная, Солнечная полянка, отличающиеся наименьшим варьированием признака. Стабильным показателем всхожести семян по годам исследований, превышающим среднее значение по сортам, характеризовались сортообразцы Фестивальная, Атлас, Корона, гибрид 0-1, Русановка, Удивительная, Венгерка, Фестивальная ромашка. С учетом репродуктивных особенностей сортов земляники крупноплодной в условиях интродукции юга-востока Камчатки возможно более эффективное их использование в дальнейших селекционных программах.

Список литературы

1. Абрамова, З.В. Практикум по генетике / З.В. Абрамова, О.А. Карлинский. - Ленинград: Колос, 1979. - 192 с.
2. Батури, С.О. Репродуктивные особенности и перспективы использования розовоцветкового декоративного гибрида *Fragaria Potentilla* (сорт Frel) в селекции крупноплодной земляники / С.О. Батури, Л.Л. Кузнецова // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2011. - Т. 15- №4. - С. 800 - 807.
3. Батыгина, Т.Б. От микроспоры - к сорту / Т.Б. Батыгина [и др.]. - Москва.: Наука, 2010. – 174 с.
4. Дахно, Т.Г. Параметры экологической пластичности интродуцированных сортов земляники садовой / Т.Г. Дахно, Н.И. Ряховская, О.А. Дахно // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. - 2016. - №5. - С.60-63.
5. Зайцев, Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. - Москва : Наука, 1990. - 296 с.
6. Куприянов, П.Г. Диагностика систем семенного размножения в популяциях цветковых растений / П.Г. Куприянов // Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1989. - 160 с.
7. Левина, Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений / Р.Е. Левина. – Москва : Наука, 1981. - 96 с.
8. Методические указания по семеноведению интродуцентов / под ред. академика Н.В. Цицина. – Москва : Наука, 1980. - 64 с.
9. Паушева, З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. - Москва: Колос, 1988. – 272 с.
10. Darrow, G.M. The strawberry - history, breeding and physiology / Holt, Rinehart and Winston, New York, 1966. - 447 p.

Reference

1. Abramova, Z.V., Karlinskij, O.A. Praktikum po genetike (Workshop on Genetics), Leningrad, Kolos, 1979, 192 p.
2. Baturin, S.O., Kuznecova, L.L. Reproductivnyye osobennosti i perspektivy ispol'zovaniya rozovocvetkovogo dekorativnogo gibrida *Fragaria Potentilla* (sort Frel) v selekcii krupnoplodnoj zemlyaniki (Reproductive Features and Prospects of using the *Fragaria Potentilla rosacea* flower (Frel variety) in the Selection of Large-fruited Strawberries), Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii, 2011, T. 15., No 4, PP. 800 - 807.
3. Batygina, T.B. Ot mikrospory - k sortu (From Microspores to Varieties), T.B. Batygina [i dr.], Moskva, Nauka, 2010, 174 p.
4. Dahno, T.G., Ryahovskaya, N.I., . Dahno, O.A. Parametry ehkologicheskoy plastichnosti introducirovannyh sortov zemlyaniki sadovoj (/Parameters of Ecological Plasticity of Introduced Varieties of Wild Strawberry), *Vestnik Rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki*, 2016, No 5, PP.60-63.
5. Zajcev, G.N. Matematika v ehksperimental'noj botanike (Mathematics in Experimental Botany), Moskva, Nauka, 1990, 296 p.

6. Kupriyanov, P.G. Diagnostika sistem semennogo razmnozheniya v populyaciyah cvetkovykh rastenij (Diagnosis of Systems of Seed Reproduction in Populations of Flowering Plants), Saratov, Izd-vo Sarat. un-ta, 1989, 160 p.
7. Levina, R.E. Reproductivnaya biologiya semennykh rastenij (Reproductive Biology of Seed Plants), Moskva, Nauka, 1981, 96 p.
8. Metodicheskie ukazaniya po semenovedeniyu introducentov (Methodological Instructions for Seed Production of Exotic Species), pod red. akademika N.V. Cicina, Moskva, Nauka, 1980, 64 p.
9. Pausheva, Z.P. Praktikum po citologii rastenij (Workshop on Plant Cytology), Z.P. Pausheva, Moskva, Kolos, 1988, 272 p.
10. Darrow, G.M. The strawberry - history, breeding and physiology / Holt, Rinehart and Winston, New York, 1966, 447 p.

УДК 633.31/.37:631.5
ГРНТИ 69.35.31; 68.29

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12022

Кочнева М.Б., ст. науч. сотр.;
Иващенко Н.Н., ст. науч. сотр.,
ФГБНУ «Камчатский НИИСХ»,
п. Сосновка, Елизовский район, Камчатский край, Россия
E-mail: kniish@mail.kamchatka.ru

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ СОРТОВ МНОГОЛЕТНИХ И ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

© Кочнева М.Б., Иващенко Н.Н., 2018

В статье представлены результаты агроэкологического испытания сортов многолетних и однолетних кормовых культур. В настоящее время в Камчатском крае основное направление в производстве кормов - обеспечение животных высококачественными кормами. Причем самый важный аспект - это кормовой белок. Для обеспечения высокой продуктивности животных в рационах согласно принятым нормам на 1 кормовую единицу должно приходиться не менее 105-110 грамм переваримого протеина. Сбалансированность кормов только по протеину увеличивает продуктивность животных в 1,5 раза при одновременной экономии кормов, труда и средств. Исследования проводились в ФГБНУ «Камчатский НИИСХ» на охристых вулканических почвах в 2014-2017 гг. В изучении находилось 79 сортообразцов многолетних и однолетних бобовых и злаковых кормовых культур. В результате агроэкологического испытания многолетних и однолетних бобово-злаковых культур перспективными источниками высокобелковых кормов являются сорта: позднеспелого клевера - Светлячок, Витязь, Делец, Орфей, формирующие урожай зеленой массы 61,7-67,8 т/га с содержанием сырого протеина 18,89-24,48%; раннеспелого клевера - Командор, Кудесник, Мартум (60,3-64,7 т/га и 14,16-16,0%); вики яровой - Людмила, Немчиновская-72, Немчиновская Юбилейная, Узоновская, Таежная, Юбилейная-110 (21,0-26,8 т/га и 16,69-24,57%); пелюшки - Виктория (29,3 т/га и 14,65%); козлятника восточного - Ялгинский (22,8 т/га и 18,26%); люцерны изменчивой - Северная гибридная, Сарга, Уралочка (37,5 - 42,8 т/га и 13,69- 15,53%); ультраскороспелого ячменя - Восточный (26,8 т/га и 12,89%).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МНОГОЛЕТНИЕ, ОДНОЛЕТНИЕ, БОБОВЫЕ, ЗЛАКОВЫЕ, СОРТ, СЫРОЙ ПРОТЕИН, УРОЖАЙНОСТЬ, РОСТ И РАЗВИТИЕ