

А.А. Жданова, кандидат сельскохозяйственных наук

М.Б. Кочнева

Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
РФ, 684033, Камчатский край, Елизовский р-н, с. Сосновка, ул. Центральная, 4
E-mail: Khasbiullina@kamniish.ru

УДК 633.352.1:631.524.85

DOI: 10.30850/vrsn/2021/5/33-37

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛА АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ ВИКИ ПОСЕВНОЙ ПО УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЗОНЫ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

Представлены результаты четырехлетнего коллекционного изучения перспективных для районирования сортов вики посевной яровой *Vicia sativa* L. в юго-восточной зоне Камчатского края по статистическим параметрам. Цель исследования – выявление стрессоустойчивых, экологически пластичных, стабильных и адаптивных сортов вики посевной рассчитанных по урожайности зеленой массы. Опытное поле Камчатского НИИСХ расположено в области тихоокеанского влияния с холодным летом без сухого сезона. Гидротермические условия в периоды формирования зеленой массы за 2014–2017 годы характеризовались избыточной увлажненностью (ГТК = 2,0–4,6). Индекс среды варьировал от -12,08 до 13,2. Корреляционный анализ выявил прямую взаимосвязь суммарной урожайности от суммы активных температур ($r = 0,9$). Определена обратная корреляция индекса условий среды и ГТК увлажненности ($r = -0,79$). Среднесортная урожайность зеленой массы за четыре года – 18,7 т/га, уровень средней урожайности – 10,0–26,8 т/га, лимитные значения варьировали от 5,5 до 34 т/га. Изучено 18 сортов вики посевной яровой, пять из которых выделено для возделывания в регионе: Людмила ($Y_{cp} = 26,8$ т/га), Юбилейная 110 (25,5), Узуновская 91 (22,8), Таёжная (21,8) и районированный сорт Луговская 85 (18,0 т/га), способных давать стабильную урожайность в благоприятных и экстремальных условиях.

Ключевые слова: вика посевная яровая, *Vicia sativa* L., сорт, урожайность, индекс условий среды, стрессоустойчивость, экологическая пластичность, стабильность, адаптивность, Камчатский край.

A.A. Zhdanova, PhD in Agricultural sciences

M.B. Kochneva

Kamchatka Research Institute of Agriculture
RF, 684033, Kamchatskij kraj, Elizovskij r-n, s. Sosnovka, ul. Central'naya, 4
E-mail: Khasbiullina@kamniish.ru

AN ADAPTABILITY POTENTIAL ANALYSIS OF THE VICIA SATIVA VARIETIES ON THE GREEN MASS YIELD IN THE SOUTH EASTERN ZONE OF THE KAMCHATKA TERRITORY CONDITIONS

The article presents the results of a four-year collection study of promising varieties of spring-sown vetch, *Vicia sativa* L., for zoning in the conditions of the south-eastern zone of the Kamchatka Territory according to statistical parameters. The aim of the study was to identify stress-resistant, environmentally plastic, stable and adaptive varieties of vetch seed calculated by the yield of green mass. The experimental field of the Kamchatka Research Institute of Agriculture is located in the area of the Pacific influence with a cold summer without a dry season. Hydrothermal conditions during the periods of green mass formation in 2014–2017 were characterized by excessive moisture content, hydrothermal coefficient = 2.0–4.6. The environmental index ranged from -12.08 to 13.2. The correlation analysis revealed a direct relationship between the total yield and the sum of active temperatures, $r = 0.9$. An inverse correlation was determined between the environmental conditions index and the hydro-thermal coefficient, $r = -0.79$. The average annual yield of green mass for 4 years was 18.7 t/ha. The level of the average yield of green mass varied from 10.0 to 26.8 t/ha, the limit values varied within 5.5–34 t/ha. In the course of work, 18 varieties of spring vetch were studied, of which 5 valuable varieties were identified for cultivation in the region: Lyudmila ($Y_{cp} = 26.8$ t/ha), Yubilejnaya 110 (25.5), Uzunovskaya 91 (22.8), Tayozhnaya (21.8) and the zoned variety Lugovskaya 85 (18.0 t/ha), capable of producing stable yields in favorable and extreme conditions.

Key words: spring vetch, *Vicia sativa* L., variety, yield, index of environmental conditions, stress resistance, ecological plasticity, stability, adaptability, Kamchatka Krai.

Животноводство – ведущая отрасль в сельском хозяйстве Камчатского края. Удельный вес продукции в хозяйствах всех категорий составляет 57,2 %, из них в сельхозорганизациях 85,2 %. Кормовые культуры занимают 87,6 % всей посевной площади. [7] Так как стоимость готовой продукции животноводства на 45...60 % зависит от стоимости кормов, важен подбор культур и их сортов, обладающих стабильной урожайностью и экономической рентабельностью. Интродукция высокоадаптивных сортов, обладающих стабильной продуктивностью – наиболее эффективное решение проблемы

неустойчивого полеводства, связанного с экстремальными климатическими условиями региона. В свою очередь повышение качества кормов сопровождается увеличением доли бобовых. Вика посевная яровая наиболее оптимальный компонент травосмесей, обладает ценными технологическими и высокими питательными свойствами, содержит 17,8...23,6 % белка в абсолютно сухом веществе. [1] Отличается высокими адаптивными качествами, о чем свидетельствует ареал ее распространения. [3] Культура улучшает почвенные показатели и вытесняет сорные растения, как азотсобирающее, спо-

способствует повышению продуктивности компаньона по травосмеси. В Государственном реестре селекционных достижений РФ зарегистрирован 51 сорт вики посевной яровой, пять из которых (в реестре с 1989–1997 годов) допущены для возделывания в Дальневосточном регионе. [1]

При интродукции сортов особое внимание уделяется их адаптивным способностям и толерантности к абиотическим факторам. Сорта должны обладать высокой и стабильной продуктивностью, которая характеризуется: стрессоустойчивостью, экологической пластичностью, стабильностью, адаптивностью и другими критериями. Анализом данных показателей у культур рода Горошек (*Vicia*) и исследованием взаимодействия генотип × среда произрастания занимались многие ученые. [10–14] Специфические метеосостояния и эдафические факторы Камчатского полуострова ограничивают вегетационный период и предъявляют к сортам трудно сочетающиеся требования, что обуславливает необходимость изучения взаимодействия сорт × среда для расширения сортимента в регионе.

Цель работы – выделить стрессоустойчивые, экологически пластичные, стабильные и адаптивные сорта вики посевной яровой по урожайности зеленой массы в условиях юго-востока Камчатского края.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Коллекционные исследования проведены в 2014–2017 годах на опытном поле Камчатского НИИСХ. Территория относится к умеренному климатическому поясу, области тихоокеанского влияния, зоне избыточного увлажнения (по Алисову), вид климата Dfc – холодный без сухого сезона с холодным летом (по Кёппену). Почва охристая вулканическая, pH – 5,0. Содержание подвижного фосфора и обменного калия – 5 и 13,5 мг на 100 г почвы соответственно.

Изучали 18 сортов вики посевной яровой *Vicia sativa* L.: *Ассорти*, *Белорозовая* 109, *Валентина*, *Вера*, *Елена*, *Луговская* 24, *Луговская* 85, *Луговская* 98, *Людмила*, *Немчиновская* 72, *Немчиновская* 84, *Немчиновская юбилейная*, *Орловская* 91, *Орловская* 96, *Спутница*, *Таёжная*, *Узуновская* 91, *Юбилейная* 110 и районированный сорт *Луговская* 85.

Согласно общепринятой системе земледелия Камчатского края посев проводили во II-й декаде июня рядовым способом с междурядьями 15 см. [9] Делянки площадью 2 м² с последовательным размещением, норма высева – 120 кг/га. Под посев вносили минеральные удобрения из расчета (NPK)₆₀, в начале отрастания проводили подкормку (PK)₆₀. Урожайность учитывали в фазе стручкования (I-я декада сентября) скашиванием и взвешиванием зеленой массы. Фенологические наблюдения, оценки и учеты выполняли согласно методическим указаниям ВНИИ кормов. [6] Рассчитывали гидротермический коэффициент увлажнения по Г.Т. Селянину [8], индекс среды, экологическую пластичность и стабильность – по модели S.A. Eberhart и W.A. Russell в изложении В.А. Зыкина и др. [5] Стрессоустойчивость сортов определяли по А.А. Rossielle и J. Hamblin в изложении А.А. Гончаренко, коэффициент адаптивности – по методу Л.А. Животкова. [2, 4] Учитываемый признак – урожайность зеленой массы.

Наиболее благоприятным был 2014 год, сумма активных температур (ΣАТ) за июнь–сентябрь – 130 % статистической нормы (1092°С), осадков выпало наименьшее количество за период исследований – 76,5 % среднееголетних значений (369 мм). В 2015 году режим теплообеспечения был близок к среднееголетнему (ΣАТ > 10°С – 1094°С), осадков выпало 136,1 % нормы – максимально много за период наблюдений. За вегетацию 2016 года превышение было и по ΣАТ (122,3 %) и количеству осадков (133,2 %). В большей степени 2017 год соответствовал среднееголетним значениям, при ΣАТ = 104,5 % осадки составили 118 % нормы. Средняя многолетняя продолжительность солнечного сияния (ПСС) – 734 ч. За вегетацию 2014 года ПСС – 733 ч; в 2015 – 553 (наименьшее значение); 2016 – 768, 2017 – 740 ч (рис. 1).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для эффективного выбора сорта важно знать его адаптивные свойства в определенной почвенно-климатической зоне. Максимальная суммарная урожайность (361 т/га) получена в 2014 году, минимальная (315,5 т/га) в 2017, разница – 12,6 %.

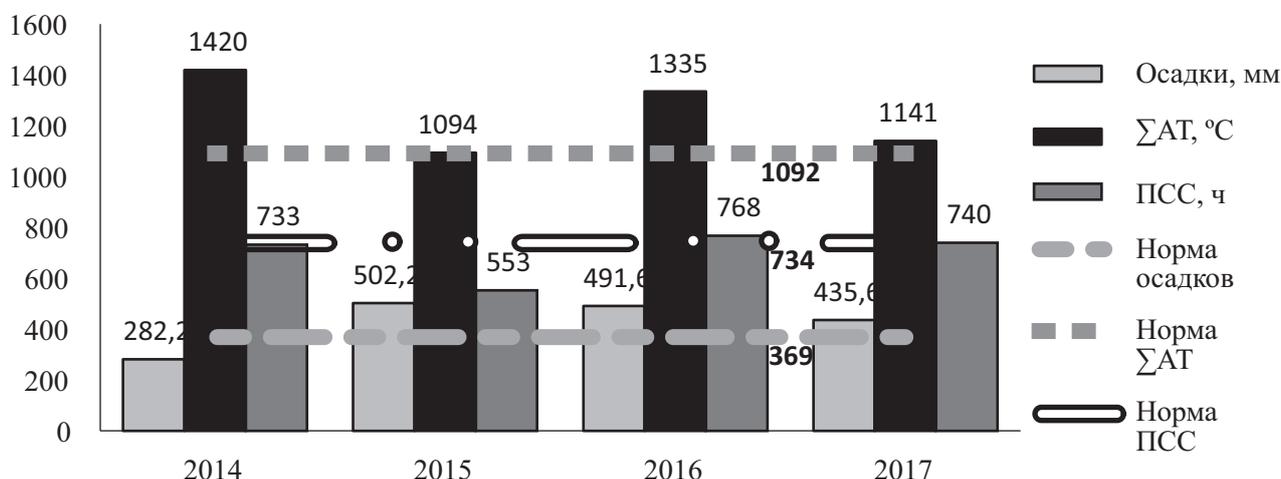


Рис. 1. Гидротермические условия за периоды вегетации 2014–2017 годов.

Таблица 1.
ГТК, индекс среды и урожайность вики посевной за 2014–2017 годы

Показатель	2014	2015	2016	2017
ГТК	2,0	4,6	3,7	3,8
Суммарная урожайность ΣY_{ij} т/га	361	329	343,5	315,5
Среднесортная урожайность Y_j т/га	20,1	18,3	19,1	17,5
Индекс условий среды I_j	13,2	-4,58	3,47	-12,08

Метод экологической оценки Еберхарта и Рассела получил широкое распространение среди мирового ученого сообщества благодаря своей простоте и универсальности. [10, 13, 14] Он основан на расчете параметров: индекс условий среды (I_j); коэффициент линейной регрессии (b_i), характеризующий экологическую пластичность на генетическом уровне; дисперсия (σ_d^2), определяющая стабильность реализации фенотипических признаков. [5]

Наиболее благоприятные условия для вегетации сложились в 2014 и 2016 годах, $I_j = 13,2$ и $3,47$ соответственно, отрицательные значения индекса за 2015 и 2017 годы (-4,58 и -12,08) свидетельствуют о менее благоприятных условиях среды (табл. 1).

Гидротермический коэффициент (ГТК) Селянинова характеризует уровень влагообеспеченности: за вегетацию 2014 года он составил 2,0 (минимальное значение), 2015 – 4,6; 2016 – 3,7; 2017 – 3,8. Из расчетов по среднесортным данным метеослужбы статистическая норма ГТК = 3,4 – высокое значение для данного параметра.

Корреляционный анализ выявил обратную взаимосвязь суммарной урожайности (ΣY_{ij}) от ГТК при коэффициенте корреляции ($r = -0,79$) и количестве осадков ($r = -0,65$). Выражена прямая зависимость ΣY_{ij} от ΣAT при $r = 0,9$ – урожайность значительно

повышалась при увеличении суммы активных температур. Определена обратная корреляция I_j и ГТК ($r = -0,79$) – условия произрастания улучшались при снижении увлажненности.

Отмечено превышение средней урожайности ($Y_{cp} = 10,0...26,8$ т/га) над среднесортной ($Y_j = 18,7$ т/га) у 9 из 18 изучаемых сортов. Лимитные значения варьировали от 5,5 до 34,0 т/га. Наибольшая средняя продуктивность у сортов: *Людмила* (26,8 т/га), *Юбилейная 110* (25,5), *Узуновская 91* (22,8 т/га), наименьшая – *Орловская 91*, *Луговская 24*, *Елена* – 10,5...12,9 т/га (табл. 2). Урожайность районированного сорта *Луговская 85* – 18,0 т/га.

Стрессоустойчивость ($Y_{min} - Y_{max}$) определяет амплитуду колебаний признака, ее проявили сорта *Таёжная*, *Орловская 91*, *Узуновская 91*, *Луговская 85* и *Валентина* – от -3 до -7 т/га. Меньшая устойчивость к стрессу выявлена у *Елены*, *Юбилейной 110*, *Немчиновской 84*, *Людмилы*, *Ассорти*, *Орловской 96* и *Луговской 24* (-9... -12,5 т/га).

Экологически пластичными считаются сорта, коэффициент регрессии которых близок или равен единице ($b_i \approx 1$). Наибольшую пластичность проявил сорт *Таёжная* (0,98), хорошей пластичностью отличились *Людмила*, *Орловская 91*, *Елена*, *Луговская 85*, *Узуновская 91*, *Вера* (0,81...1,22). Среди вышперечисленных сортов большая стабильность выявлена у *Луговской 85* ($\sigma_d^2 = 14,6$), *Узуновской 91* (121,4), *Таёжной* (154,0) и *Орловской 91* (343,02).

К сортам интенсивного типа относят при $b_i \gg 1$, чем больше значение, тем выше отзывчивость на условия. По результатам в эту категорию попадают: *Немчиновская юбилейная*, *Ассорти*, *Орловская 96*, *Белорозовая 109*, *Спутница* и *Валентина* (1,44...2,12).

При $b_i \ll 1$ сорт реагирует слабее на изменения условий среды. Из данных следует, что сорта

Таблица 2.

Урожайность и статистические параметры вики посевной за 2014–2017 годы

Сорт	Урожайность, т/га		$Y_{min} - Y_{max}$	Коэффициент		σ_d^2
	Y_{cp}	min... max		b_i	КА, %	
<i>Луговская 85</i>	18,0	15...20	-5	1,21	96	14,6
<i>Людмила</i>	26,8	23...34	-11	0,81	143	3389,4
<i>Юбилейная 110</i>	25,5	20...30	-10	0,54	137	2859,8
<i>Узуновская 91</i>	22,8	21...25	-4	1,21	121	121,4
<i>Таёжная</i>	21,8	20...23	-3	0,98	99	154,0
<i>Немчиновская юбилейная</i>	21,1	12...26	-14	1,44	113	5567,6
<i>Немчиновская 72</i>	21,0	16...30	-14	0,68	112	5699,0
<i>Вера</i>	20,1	10...30	-20	1,22	106	9232,8
<i>Луговская 98</i>	19,3	10...30	-20	0,06	104	7128,1
<i>Белорозовая 109</i>	18,8	10...26	-16	1,83	99	3463,6
<i>Спутница</i>	18,5	10...22	-17	1,96	98	6615,6
<i>Валентина</i>	18,3	14...21	-7	2,12	98	1178,5
<i>Немчиновская 84</i>	17,9	13...23,5	-10,5	0,58	96	1406,9
<i>Ассорти</i>	16,5	10...22	-12	1,62	87	1690,1
<i>Орловская 96</i>	16,0	10...22	-12	1,67	85	2719,1
<i>Елена</i>	12,9	10...19	-9	1,21	69	2068,8
<i>Луговская 24</i>	12,3	5,5...18	-12,5	-2,05	69	4222,7
<i>Орловская 91</i>	10,0	8...12	-4	0,89	56	343,0
Среднесортная	18,7	13,2...24,4				

вики посевной *Немчиновская 72*, *Немчиновская 84*, *Юбилейная 110*, *Луговская 98* и *Луговская 24* подлежат для использования на экстенсивном фоне (0,68...–2,05).

При коэффициенте адаптивности (КА) > 100 % сорт потенциально адаптивный (продуктивный). КА варьировал от 56 до 143 %. Из 18 изучаемых сортов у семи выявлено превышение 100 % порога: *Людмила* (143 %), *Юбилейная 110* (137), *Узуновская 91* (121), *Немчиновская юбилейная* (113), *Немчиновская 72* (112), *Вера* (106) и *Луговская 98* (104 %).

Таким образом, сорта вики посевной яровой отличались по уровню продуктивности и реакции на изменения среды. Гидротермические условия в периоды формирования зеленой массы 2014–2017 годов характеризовались избыточной увлажненностью (ГТК = 2,0...4,6). Корреляционный анализ выявил обратную зависимость индекса среды и ГТК ($r = -0,79$) – условия улучшались при снижении количества осадков. Наиболее урожайными, стрессоустойчивыми, экологически пластичными, стабильными и адаптивными за период изучения были сорта *Узуновская 91* ($Y_{\text{ср}} = 22,8$ т/га), *Тайжская* (21,8) и районированный *Луговская 85* (18,0 т/га), перемена внешних условий не влияла на их продуктивность. Максимальный уровень продуктивности, пластичности и адаптивности у сортов *Людмила* (26,8 т/га) и *Юбилейная 110* (25,5 т/га). Отметим, что у сорта *Орловская 91* высокие анализируемые показатели, но он имел минимальную урожайность по опыту – 10,0 т/га.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: «Росинформагротех», 2020. – 680 с.
2. Гончаренко, А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур / А.А. Гончаренко // Вестник РАСХН. – 2005. – № 6. – С. 49–53.
3. Губанов, И.А. Иллюстрированный определитель растений Средней России. – Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные) / И.А. Губанов, К.В. Киселева, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров // 2-е изд., испр. и доп. – М.: Т-во научных изданий КМК ИН-т технологических исследований, 2013. – 665 с.: ил. 583.
4. Животков, Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю урожайность / Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секутаева // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3–6.
5. Зыкин, В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: метод. рекомендации / В.А. Зыкин, В.В. Мешков, В.А. Сапега. ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние, СибНИИСХ. – Новосибирск, 1984. – 26 с.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новоселов, В.Н. Киреев, Г.П. Кутузов и др. – М.: типография Россельхозакадемии, 1997. – 156 с.
7. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации: Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 766 с.
8. Селянинов, Г.Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата. В кн.: Мировой агроклиматический справочник. – Л. – М.: Гидрометеиздат, 1937. – 428 с.
9. Система земледелия Камчатского края. Сб. науч. тр. / Камчатский НИИСХ. [редколл.: Н.И. Ряховская, Г.П. Власенко, Е.В. Гордусенко, В.В. Гайнатулина]; – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2015. – 252 с.
10. Aniskov, N.I. Comparative assessment of plasticity, stability and homeostasis based on '1000 grain weight' in winter rye cultivars developed at VIR / N.I. Aniskov, I.V. Safonova // Proceedings on applied botany, genetics and breeding, 2020. – 181 (3). – 56–63. (In Russ.) – 10.30901/2227-8834-2020-3-56-63.
11. Georgieva, N. Stability analysis for seed yield in vetch cultivars / N. Georgieva, V. Kosev // Emirates Journal of Food and Agriculture. – 2015. – 27 (12). – 903–910.
12. Kosev, V. Ecological sustainability and stability of quantitative signs in vetch (*Vicia villosa*) varieties / V. Kosev, V. Vasileva // Indian Journal of Agricultural Sciences. – 2019. – 89 (7). – 1108–1122. https://www.researchgate.net/publication/334611819_Ecological_sustainability_and_stability_of_quantitative_signs_in_vetch_Vicia_villosa_varieties.
13. Raj, R. Nirmal G × E interaction and Stability Analysis of Maize Hybrids Using Eberhart and Russell Model / R. Nirmal Raj // International Journal of Agriculture Environment and Biotechnology, 2019. – 12 (1). – 10.30954/0974-1712.03.2019.1.
14. Silva, G. Similarity networks for the classification of rice genotypes as to adaptability and stability / G. Silva, A.C. Da Junior, I. Santanna et al. // Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2020. – 55. – 1–8. – 10.1590/s1678-3921.pab2020.v55.01017.

LIST OF SOURCES

1. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushchennyh k ispol'zovaniyu. – Т. 1. «Sorta rastenij» (oficial'noe izdanie). – М.: «Rosinformagrotekh», 2020. – 680 s.
2. Goncharenko, A.A. Ob adaptivnosti i ekologicheskoy ustojchivosti sortov zernovyh kul'tur / A.A. Goncharenko // Vestnik RASKHN. – 2005. – № 6. – S. 49–53.
3. Gubanov, I.A. Illyustrirovannyj opredelitel' rastenij Srednej Rossii. – Т. 2. Pokrytosemennye (dvudol'nye: razdel'nolepestnye) / I.A. Gubanov, K.V. Kiseleva, V.S. Novikov, V.N. Tihomirov // 2-e izd., ispr. i dop. – М.: Т-vo nauchnyh izdaniy KMK IN-t tekhnologicheskikh issledovaniy, 2013. – 665 s.: il. 583.
4. Zhivotkov, L.A. Metodika vyyavleniya potencial'noj produktivnosti i adaptivnosti sortov i selekcionnyh form ozimoy pshenicy po pokazatelyu urozhajnost' / L.A. Zhivotkov, Z.A. Morozova, L.I. Sekutaeva // Selekcija i semenovodstvo. – 1994. – № 2. – S. 3–6.
5. Zykin, V.A. Parametry ekologicheskoy plastichnosti sel'skohozyajstvennyh rastenij, ih raschet i analiz: metod. rekomendacii / V.A. Zykin, V.V. Meshkov, V.A. Sapega. VASKHNIL, Sib. otd-nie, SibNIISKH. – Novosibirsk, 1984. – 26 s.
6. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevyh opytov s kormovymi kul'turami / Yu.K. Novoselov, V.N. Kireev, G.P. Kutuzov i dr. – М.: tipografiya Rossel'hozakademii, 1997. – 156 s.
7. Regiony Rossii. Osnovnyye harakteristiki sub'ektov Rossijskoj Federacii: Stat. sb. / Rosstat. – М., 2020. – 766 s.
8. Selyaninov, G.T. Metodika sel'skohozyajstvennoj harakteristiki klimata. V kn.: Mirovoj agroklimaticheskij spravochnik. – Л. – М.: Gidrometeoizdat, 1937. – 428 s.
9. Sistema zemledeliya Kamchatskogo kraja. Sb. nauch. tr. / Kamchatskij NIISKH. [redkoll.: N.I. Ryahovskaya,

- G.P. Vlasenko, E.V. Gordusenko, V.V. Gajnatulina]; – Petropavlovsk-Kamchatskij: Kamchatpress, 2015. – 252 s.
10. Aniskov, N.I. Comparative assessment of plasticity, stability and homeostasis based on '1000 grain weight' in winter rye cultivars developed at VIR / N.I. Aniskov, I.V. Safonova // Proceedings on applied botany, genetics and breeding, 2020. – 181 (3). – 56–63. (In Russ.) – 10.30901/2227-8834-2020-3-56-63.
11. Georgieva, N. Stability analysis for seed yield in vetch cultivars / N. Georgieva, V. Kosev // Emirates Journal of Food and Agriculture. – 2015. – 27 (12) – 903–910.
12. Kosev, V. Ecological sustainability and stability of quantitative signs in vetch (*Vicia villosa*) varieties / V. Kosev, V. Vasileva // Indian Journal of Agricultural Sciences. – 2019. – 89 (7). – 1108–1122. https://www.researchgate.net/publication/334611819_Ecological_sustainability_and_stability_of_quantitative_signs_in_vetch_Vicia_villosa_varieties.
13. Raj, R. Nirmal G × E interaction and Stability Analysis of Maize Hybrids Using Eberhart and Russell Model / R. Nirmal Raj // International Journal of Agriculture Environment and Biotechnology, 2019. – 12 (1). – 10.30954/0974-1712.03.2019.1.
14. Silva, G. Similarity networks for the classification of rice genotypes as to adaptability and stability / G. Silva, A.C. Da Junior, I. Santanna et al. // Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2020. – 55. – 1–8. – 10.1590/s1678-3921.pab2020.v55.01017.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

объявляет конкурсы на соискание золотых медалей и премий имени выдающихся ученых, каждая присуждается в знаменательную дату, связанную с жизнью и деятельностью ученого, именем которого названа медаль или премия.

Золотые медали присуждаются за выдающиеся научные работы:

имени Г.Ф. Морозова – в области лесоведения, лесоводства, агролесомелиорации.

Срок представления работ до 19 октября 2021 года.

имени А.Н. Костякова – в области гидротехнических мелиораций.

Срок представления работ до 28 декабря 2021 года.

имени К.К. Гедройца – в области почвоведения и агрохимии.

Срок представления работ до 6 января 2022 года.

имени Н.И. Вавилова – в области генетики, селекции и растениеводства.

Срок представления работ до 26 августа 2022 года.

Премии присуждаются за выдающиеся работы:

имени К.А. Тимирязева – в области физиологии растений.

Срок представления работ до 3 марта 2022 года.

имени В.Н. Сукачева – в области экологии.

Срок представления работ до 7 марта 2022 года.