

УДК 633.12: 631.524(571.63)
ГРНТИ 68.35.29

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-14083

Клыков А.Г., д-р биол. наук;
Муругова Г.А., канд. с.-х. наук, науч. сотр.;
Кузьменко Н.В., мл. научн. сотр.;
Парская Н.С.,

Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки,
г. Уссурийск, п. Тимирязевский,
E-mail: fe.smc_rf@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНОЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ И БИОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ГРЕЧИХИ СЪЕДОБНОЙ (*FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH*) РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

© Клыков А.Г., Муругова Г.А., Кузьменко Н.В., Парская Н.С., 2018

В условиях Приморского края в 2015-2017 гг. изучены детерминантные и индетерминантные сорта гречихи различного эколого-географического происхождения по морфологическим и биохимическим признакам. Выделены сорта-источники по основным хозяйственно ценным признакам (продуктивность, толщина и длина первого междоузлия, потенциал ветвления, количество ветвей первого и второго порядка, нектаропродуктивность) для использования в селекции. Результаты исследований показали, что детерминантные сорта характеризовались более коротким и утолщенным первым и вторым междоузлием. Установлено, что максимальная толщина первого междоузлия отмечена у сорта Китаваэз из Японии (0,43 см) и перспективного сорта Уссурочка (0,40 см), в группе детерминантных сортов – Дизайн (0,43 см). Наименьшая длина первого междоузлия выявлена у индетерминантных сортов – Уфимская (4,5 см) и Амурская местная (4,7 см); а также у детерминантных – Дружина (4,6 см) и Дизайн (4,8 см). Высокую продуктивность с одного растения (2,0-2,3 г) имели сорта Инзерская и Агидель из Республики Башкортостан, Уссурочка из Приморского края и Диккуль из Орловской области. Наибольшее количество сахара в цветках отмечено у индетерминантного сорта Изумруд – 8,8 мг/100 цветков (Приморский край) и детерминантного сорта Диккуль (Орловская область) – 8,7 мг/100 цветков. Установлено, что растения гречихи имеют значительные сортовые отличия по содержанию микроэлементов (железа, марганца, цинка, меди) в фазу массового цветения. Максимальное количество железа накапливал в растениях индетерминантный сорт Чатыр Тау – 938 мг/кг сухого вещества, марганца и меди – детерминантный сорт Диккуль (128 мг/кг и 109 мг/кг соответственно), цинка – индетерминантный сорт Уфимская (71,2 мг/кг). По комплексу ценных признаков (продуктивность, количество соцветий с плодами, содержание сахара в цветках) выделились сорта индетерминантные – Чатыр Тау, Черемшанка (Республика Татарстан), Уссурочка (Приморский край), Землячка, Агидель (Республика Башкортостан); детерминантные – Диккуль, Дизайн (Орловская область).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ГРЕЧИХА, *FAGOPYRUM ESCULENTUM*, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ, МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, НЕКТАРОПРОДУКТИВНОСТЬ.

UDC 633.12:631.524(571.63)

Klykov A.G., Dr Biol. Sci.;
Murugova G.A., Cand. Agr. Sci., Research Worker;
Kuzmenko N.V., Junior Research Worker;
Parskaya N.S.,

Far East Federal Scientific Center of Agrobiotechnology Named after A. K. Chaika,
Timiryazevsky, Ussuriysk, Pimorsky territory Russia,
E-mail: fe.smc_rf@mail.ru

COMPARATIVE MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL STUDIES OF THE EDIBLE BUCKWHEAT VARIETIES (*FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH*) OF DIFFERENT ORIGIN

Morphological and biochemical characteristics of determinantal and indeterminantal varieties of buckwheat of different ecological and geographical origin were studied in the climates of the Primorskiy Territory in years 2015-2017. The varieties-sources (original varieties) were selected for breeding in accordance with main economically valuable indicators (productivity, the thickness and the length of the

first internode, the potential of tillering, number of branches of the first and second order, nectar productivity). The findings of investigation showed that determinantal varieties are characterized by the shorter and thickened first and second internodes. It was found that the maximum thickness of the first internode belonged to the Japanese variety Kitavase (0,43 cm) and promising variety Ussurochka (0,40 cm); in the group of determinantal varieties – Design (0,43 cm). The least length of the first internode was found in indeterminate varieties – Ufimskaya (4.5 cm) and Amurskaya Local (4.7 cm); as well as determinantal – Druzhina (4.6 cm) and Dizain (4.8 cm). High productivity per plant (2,0-2,3 g) had Inzerskaya and Agidel varieties from the Republic of Bashkortostan, Ussurochka from Primorskiy Territory and Dikul from the Orlovskaya Region. The maximal amount of sugar in the flowers was registered in the indeterminate variety Izumrud 8.8 mg/100 pcs of flowers (Primorskiy Territory) and determinantal varieties Dikul (Orlovskaya Region)- 8.7 mg/100 pcs of flowers. It was found that plants of buckwheat have significant varietal differences in the content of trace elements (iron, manganese, zinc, copper) in the phase of mass flowering. The maximum content of iron was accumulated in the plants of indeterminate variety Chatyr Tau – 938 mg/kg of the dry matter, of manganese and copper – in the determinantal variety Dikul (128 mg/kg and 109 mg/kg, respectively), zinc – in indeterminate variety Ufimskaya (71,2 mg/kg). As for the complex of valuable characteristics (productivity, number of inflorescences with fruits, the sugar content of the flowers) there were noted indeterminate varieties–Chatyr Tau, Cheremshanka (Republic of Tatarstan), Ussurochka (Primorskiy Territory), Zemlyachka, Agidel (Bashkortostan Republic); determinantal varieties– Dikul, Dizain (Orlovskaya Region).

KEY WORDS: BUCKWHEAT, FAGOPYRUM ESCULENTUM, MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS, TRACE ELEMENTS, NECTAR PRODUCTIVITY.

Введение. Гречиха съедобная (*Fagopyrum esculentum Moench*) – ценная крупяная и медоносная сельскохозяйственная культура в России. По питательности и диетическим свойствам она является одним из важнейших продовольственных продуктов. В вегетативных и генеративных органах растений гречихи содержатся биологически активные вещества (флавоноиды), из которых основной – рутин [11]. Рутин или витамин Р применяется в медицине для лечения и профилактики нарушений, связанных с проницаемостью кровеносных капилляров.

Средняя урожайность гречихи в России составляет около 5-7 ц/га. По мнению многих исследователей, низкая семенная продуктивность обусловлена её биологическими особенностями: неограниченным ростом, высокой зависимостью периода цветения и плодообразования от условий произрастания [1, 11, 13]. В Дальневосточном регионе основными лимитирующими факторами, влияющими на урожайность гречихи, являются метеорологические и почвенные условия (тайфуны и циклоны, когда за сутки выпадает до 150-200 мм осадков, водонепроницаемый подпахотный горизонт приводит к переувлажнению почв и гибели растений), нарушение технологии выращивания, а также недостаточная адаптивность районированных сортов к изменению почвенно-климатических условий [11]. Для муссонного климата Дальнего Востока необходимы новые высокоурожайные сорта гречихи с устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессам.

В последние годы в ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» начато изучение современных сортов гречихи различного морфотипа, в результате выделены сорта-источники с ценными признаками (продуктивность, устойчивость к полеганию, высокое содержание рутина, белка, аминокислот и др.) для селекции на адаптивность и качество [7,12]. Исследования в этом направлении представляют важный научный и практический интерес, в связи с этим, их целесообразно продолжать.

Цель настоящей работы – изучить морфологические признаки, химический состав растений и показатели нектаропродуктивности у сортов гречихи съедобной (*Fagopyrum esculentum Moench*) различного морфотипа в условиях Приморского края.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» в 2015-2017 гг. В качестве объекта исследования взято 29 сортов (9 детерминантных и 20 индетерминантных) гречихи съедобной (*Fagopyrum esculentum*) различного эколого-географического происхождения: Наташа, Ирменка, Сибирская тетра (Новосибирская область); Черемшанка, Никольская, Чатыр Тау, Батыр (Республика Татарстан); Стрелка (Нижегородская область); Дизайн, Девятка, Дикуль, Диалог, Темп, Есень, Деметра, Дружина, Каёмчатая (Ор-

ловская область); Землячка, Инзерская, Илишевская, Уфимская, Агидель, Башкирская красностебельная (Республика Башкортостан); Амурская местная (Амурская область); Китаваэ (Япония); Уссурочка, Приморочка, Изумруд и При 7 (Приморский край). В качестве стандарта взят районированный по Дальневосточной зоне сорт Изумруд. Площадь делянки – 10 м². Повторность опыта – трёхкратная. Расположение делянок – рендомизированное. Фенологические наблюдения и учёты проводились по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [10]. Содержание микроэлементов (Fe, Cu, Zn, Mn) определялись на атомно-абсорбционном спектрофотометре АА-6200 по ГОСТу 30692 – 2000 [3]. Определение сахара в цветках проводилось в фазу массового цветения микрометодом Хагедорн-Йенсена [6]. Содержание рутина определялось хромато-спектрометрическим методом в ТИБОХ им. Г.Б. Елякова ДВО РАН [2]. Статистическая обработка данных проведена по методике Б.А. Доспехова [5].

Результаты исследований. Потенциал ветвления растений – один из основных морфологических признаков, характеризующих продолжительность вегетации и продуктивность сортов у гречихи [9]. Потенциал ветвления представляет собой сумму узлов в зонах ветвления стебля и ветвей первого и последующих порядков [8]. Исследования показали, что в среднем у сортов индетерминантного типа роста значение потенциала ветвления выше на 5%, чем у детерминантных. Наибольший потенциал ветвления отмечен у сорта Изумруд (22,9 шт.), Китаваэ (21,3 шт.) и Приморочка (19,7 шт.).

Важным хозяйственно ценным признаком является устойчивость к полеганию. Установлено, что данный признак тесно связан с морфологическим строением растений [11]. Неполегающие сорта, как правило, имеют более короткий и утолщенный стебель, большее число боковых ветвей. Исследования показали, что у изученных сортов длина первого междоузлия варьировала от 4,5 до 8,3 см, второго от 6,6 до 11,7 см.

Наименьшая длина первого междоузлия отмечена у индетерминантных сортов – Уфимская (4,5 см) из Республики Башкортостан, Амурская местная (4,7 см) из Амурской области, а среди детерминантных – Дружина (4,6 см) и Дизайн (4,8 см) из Орловской области. Минимальная длина второго междоузлия (6,6 см) выявлена у индетерминантного сорта Уфимская и детерминантного – Есень. Толщина первого междоузлия изменялась от 0,27 до 0,43 см, второго - от 0,29 до 0,43 см. Наибольшей она была у индетерминантного сорта Китаваэ (0,43 см) – из Японии и детерминантного – Дизайн (0,43 см) из Орловской области. Одним из показателей, способствующих формированию продуктивности, является число боковых ветвей. Исследуемые сорта различались по количеству ветвей первого и второго порядка и образовывали до 4 штук на растении. В среднем наибольшее количество ветвей первого порядка отмечено у сортов из Орловской области детерминантного типа роста: Дизайн – 3,4 шт. и Девятка – 2,1 шт.; среди индетерминантных сортов: Изумруд – 2,5 шт. и Амурская местная – 2,2 шт. (табл.1).

Таблица 1

Морфологические признаки индетерминантных и детерминантных сортов гречихи

Сорт	Потенциал ветвления, шт.	Длина междоузлий, см		Толщина междоузлий, см		Число боковых ветвей, шт.	
		1-го	2-го	1-го	2-го	1-го порядка	2-го порядка
1	2	3	4	5	6	7	8
Индетерминантные сорта							
Изумруд, стандарт	22,9	5,9	8,1	0,37	0,38	2,5	0,1
При 7	18,4	7,9	11,1	0,30	0,32	1,0	0,1
Уссурочка	19,6	6,0	9,9	0,40	0,41	1,9	0,2
Приморочка	19,7	5,8	9,5	0,41	0,42	2,0	0,0
Амурская местная	15,9	4,7	6,8	0,30	0,24	2,2	0,0
ЧатырГау	15,8	6,9	10,4	0,28	0,26	1,4	0,0

Продолжение табл.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Никольская	12,9	7,0	11,5	0,30	0,30	1,0	0,0
Батыр	17,7	5,9	9,5	0,34	0,35	1,6	0,1
Черемшанка	13,3	8,3	11,7	0,29	0,26	0,9	0,0
Наташа	17,1	5,7	9,1	0,38	0,36	1,4	0,2
Сибирская тетра	17,8	5,6	8,0	0,38	0,39	1,7	0,2
Каёмчатая	17,5	5,4	9,1	0,34	0,36	1,9	0,0
Стрелка	16,8	6,8	10,2	0,30	0,28	1,2	0,1
Землячка	17,3	5,4	7,5	0,30	0,28	1,2	0,0
Башкирская Красностебельная	16,8	6,4	7,3	0,31	0,31	1,6	0,0
Илишевская	14,2	6,8	10,7	0,32	0,34	1,1	0,0
Агидель	15,1	6,0	10,1	0,26	0,26	1,2	0,0
Уфимская	15,1	4,5	6,6	0,25	0,25	1,2	0,0
Инзерская	17,0	6,1	9,3	0,31	0,31	1,6	0,0
Китавасэ	21,3	5,9	8,6	0,43	0,43	2,0	0,3
lim	12,9-22,9	4,5-8,3	6,6-11,7	0,25- 0,41	0,25- 0,43	0,9-2,5	0-0,3
Среднее по сортам	17,1	6,1	9,2	0,33	0,32	1,5	0,1
Детерминантные сорта							
Есень	19,6	4,6	6,6	0,37	0,37	1,8	0,0
Ирменка	17,0	7,4	10,4	0,36	0,37	1,5	0,0
Дружина	15,8	6,5	9,1	0,35	0,36	1,3	0,0
Дизайн	20,8	4,8	8,2	0,43	0,43	3,4	1,2
Девятка	14,4	6,9	10,5	0,29	0,34	2,1	0,1
Диалог	13,8	6,7	8,1	0,28	0,29	1,5	0,0
Деметра	14,9	6,2	8,9	0,36	0,36	1,7	0,4
Дикуль	14,7	5,7	7,5	0,31	0,29	1,8	0,1
Темп	16,1	5,2	7,3	0,30	0,31	2,0	0,6
lim	13,8-20,8	4,6-7,4	7,3-10,5	0,29- 0,43	0,29- 0,43	1,3-3,4	0-1,2
Среднее по сортам	16,3	6,0	8,5	0,34	0,35	1,9	0,3
НСР _{0,95}	1,6	0,5	0,8	0,01	0,01	0,2	0,05

Содержание в тканях растений гречихи макро- и микроэлементов в значительной степени зависит от вида, сорта, этапа онтогенеза и условий произрастания [9]. Наибольшую часть питательных веществ гречиха усваивает в период цветения и плодобразования [1]. Исследование содержания микроэлементов (Zn, Fe, Mn, Cu) в надземной массе гречихи нами проводилось в фазу массового цветения. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о существенном различии в содержании микроэлементов в растениях гречихи. Для всех изученных сортов гречихи характерна наиболее высокая концентрация в растениях железа (146-938,1 мг/кг) и марганца (28-115 мг/кг).

Железо является функциональной частью ферментативных систем растений. Особенно важна его роль в окислительном и энергетическом обмене, в образовании хло-

рофилла [14]. Наибольшее содержание железа в растениях гречихи выявлено у индетерминантных сортов: Чатыр Тау (938,1 мг/кг) и Черемшанка (721,0 мг/кг) – из Республики Татарстан, а среди детерминантных – Девятка (729,0 мг/кг) и Есень (719,2 мг/кг) из Орловской области. По нашему мнению, повышенное содержание железа в растениях гречихи обусловлено различной облиственностью у сортов в фазу массового цветения. Марганец в растительных тканях присутствует главным образом в виде свободных форм, способствует увеличению вязкости плазмы и повышению её водоудерживающей способности, что особенно важно для гречихи в период цветения и формирования зерна. Кроме того, он способствует росту и развитию растений гречихи (в результате продолжительность вегетации сокращается на 2-3 дня), увеличению массы 1000 зёрен на 4,2-5% и массы корневой системы [4]. Уро-

вень содержания марганца в растениях гречихи варьирует в широких пределах от 28 до 128 мг/кг сухого вещества. У исследуемых сортов максимальное содержание марганца

выявлено у детерминантного сорта – Дикуль (128,0 мг/кг), а среди индетерминантных сортов – Приморочка (115,0 мг/кг) (табл. 2).

Таблица 2

Содержание микроэлементов в надземной массе сортов гречихи в фазу массового цветения, мг/кг сухого вещества

Сорт	Zn	Fe	Mn	Cu
Индетерминантные сорта				
Изумруд, стандарт	28,1	212,8	39,0	7,9
При 7	26,7	256,7	43,0	6,7
Уссурочка	24,3	209,3	40,0	6,6
Приморочка	41,5	245,0	115,0	8,1
Амурская местная	35,8	311,0	73,0	8,6
Чатыр Тау	25,2	938,1	48,0	7,1
Никольская	25,3	222,2	28,0	6,8
Батыр	20,8	343,0	31,0	5,6
Черемшанка	40,8	721,0	88,0	9,0
Наташа	24,3	146,0	45,0	6,0
Сибирская тетра	19,5	297,7	29,0	6,0
Каёмчатая	22,3	261,7	34,0	7,2
Стрелка	22,1	210,2	33,0	6,8
Землячка	54,6	399,0	98,0	8,6
Башкирская красностебельная	56,2	298,0	75,0	8,4
Илишевская	57,3	242,0	68,0	8,2
Агидель	67,5	348,0	105,0	8,7
Уфимская	71,2	428,0	102,0	9,3
Инзерская	26,0	285,0	46,0	5,6
Китавасэ	17,8	174,0	42,0	2,6
lim	17,8-71,2	146,0-938,1	28,0-115,0	2,6-9,3
Среднее по сортам	35,4	327,4	59,1	7,2
Детерминантные сорта				
Ирменка	26,1	250,0	34,0	6,9
Есень	33,2	719,2	45,0	7,3
Дружина	22,9	259,0	38,0	6,3
Дизайн	22,9	362,1	32,0	6,1
Девятка	37,4	729,0	98,0	8,7
Диалог	32,5	536,0	84,0	8,3
Деметра	39,5	253,0	92,0	7,6
Дикуль	56,2	363,0	128,0	10,9
Темп	38,7	345,0	67,0	8,3
lim	22,9-56,2	253,0-729,0	32,0-128,0	6,1-10,9
Среднее по сортам	34,4	424,0	68,7	7,8

Цинк оказывает значительное влияние на урожай плодов гречихи и меньше влияет на накопление вегетативной массы [15]. В условиях Приморского края в среднем содержание цинка отмечено больше у детерминантных сортов и составляло 35,4 мг/кг. Наибольшее его количество выявлено у сортов: Уфимская (71,2 мг/кг), Агидель (67,5 мг/кг) и Илишевская (57,3 мг/кг) – из Республики Башкортостан.

Медь входит в состав ферментов, принимающих участие в различных окислительно-восстановительных реакциях, способствует повышению урожая гречихи [1].

Высокое содержание меди отмечено у сортов индетерминантного типа роста: Уфимская (9,3 мг/кг) – из Республики Башкортостан и Черемшанка (9,0 мг/кг) – из Республики Татарстан. Среди сортов детерминантного типа роста максимальное количество меди отмечено у сорта Дикуль (10,9 мг/кг) из Орловской области.

Интродуцированный сорт Китаваэ из Японии в значительной степени отличался элементарным химическим составом растений (более низким содержанием железа, цинка и меди) от других сортов из России.

Исследованиями установлено, что наибольшая продуктивность с растения (2,3 г) и количество соцветий с плодами (22,6 шт.) отмечено у индетерминантного сорта Инзерская. Нектаропродуктивность гречихи очень сильно варьирует в зависимости от

разных факторов (сорта, элементов агротехники, условий произрастания) и может достигать до 362 кг/га [11]. Основными показателями нектаропродуктивности являются содержание сахаров в цветках, количество цветов и соцветий на растении. Исследованиями установлено, что содержание сахара в цветках в фазу массового цветения у разных сортов гречихи варьировало от 5,0 до 8,8 (табл. 3).

Таблица 3

Продуктивность и показатели нектаропродуктивности у сортов гречихи разного морфотипа

Сорт	Содержание сахара*, мг/100 цветков	Количество соцветий с плодами, шт.	Количество цветков, шт.		Продуктивность с растения, г
			в соцветии	на растении	
Индетерминантные сорта					
Изумруд, стандарт	8,8	14,2	6,8	97,0	1,8
При 7	6,1	15,0	6,1	91,8	1,5
Уссурочка	8,3	21,4	5,6	84,2	2,2
Приморочка	7,2	14,8	8,1	118,2	1,5
Амурская местная	7,2	19,0	4,3	84,4	1,8
Чатыр Тау	8,4	13,0	7,4	97,8	1,2
Никольская	6,2	15,2	6,7	101,8	1,1
Батыр	5,5	8,6	3,9	34,0	1,0
Черемшанка	8,2	17,4	8,4	128,8	1,4
Наташа	8,2	13,5	8,9	125,8	1,2
Сибирская тетра	6,6	10,4	5,9	61,4	1,7
Каёмчатая	5,9	10,6	9,3	92,2	1,3
Стрелка	5,2	18,8	6,7	81,0	1,1
Землячка	6,3	13,8	6,3	87,6	1,8
Башкирская красно-стебельная	5,5	19,4	7,8	150,2	1,7
Илишевская	6,7	17,0	7,7	158,6	1,7
Агидель	6,3	20,0	8,5	153,8	2,2
Уфимская	5,7	18,0	6,1	134,4	1,7
Инзерская	8,3	22,6	5,0	111,8	2,3
Китаваэ	6,9	17,6	6,7	117,4	1,6
lim	5,2-8,8	8,6-22,6	3,9-9,3	61,4-158,6	1,0-2,3
Среднее по сортам	6,8	15,8	6,8	110,6	1,6
Детерминантные сорта					
Ирменка	6,2	19,4	4,5	40,6	1,1
Есень	6,2	19,0	5,8	51,0	1,3
Дружина	5,0	16,6	9,3	56,8	1,1
Дизайн	7,1	19,6	13,3	96,2	1,8
Девятка	5,3	10,0	7,8	73,6	1,5
Диалог	6,2	18,4	4,1	34,6	1,2
Деметра	8,2	20,0	8,5	196,4	1,7
Дикуль	8,7	19,8	5,6	56,8	2,2
Темп	7,8	17,8	6,0	45,0	1,2
lim	5,0-8,7	10,0-20,0	4,5-13,3	34,6-196,4	1,1-2,2
Среднее по сортам	6,7	17,5	7,2	72,3	1,5

Примечание. * - содержание сахара в цветках в фазу массового цветения

Наибольшее содержание сахара в цветках отмечено у индетерминантных сортов:

Изумруд (8,8 мг/100 цветков) и Уссурочка (8,3 мг/100 цветков) – из Приморского края;

Чатыр Тау (8,4 мг/100 цветков) и Черемшанка (8,2 мг/100 цветков) – из Республики Татарстан; Наташа (8,2 мг/100 цветков) – из Новосибирской области. Среди детерминантных сортов максимальное содержание сахара в цветках выявлено у гречихи сорта Дикуль (8,71 мг/100 цветков) – из Орловской области.

В результате проведенного сравнительного изучения инорайонных сортов гречихи в сравнении с районированными в условиях Приморского края выявлены отличия по морфобиологическим признакам, химическому составу растений и показателям нектаропродуктивности. Установлено, что растения гречихи в фазу массового цветения в 10-15 раз больше накапливают железа, чем марганца и цинка. Максимальное содержание железа в надземной массе отмечено у

индетерминантного сорта Чатыр Тау (Республика Татарстан) – 938,1 мг/кг. По количеству сахара в цветках выделился районированный индетерминантный сорт Изумруд (8,8 мг/100 цветков) и детерминантный сорт Дикуль из Орловской области (8,7 мг/100 цветков). По комплексу хозяйственно ценных признаков (продуктивность, количество соцветий с плодами, толщина первого междоузлия, содержание сахара в цветках) выделились сорта индетерминантные – Изумруд, Уссурочка (Приморский край); Землячка, Агидель, Инзерская (Республика Башкортостан); детерминантные – Дикуль, Дизайн, (Орловская область), которые представляют селекционную ценность при создании новых высокопродуктивных сортов гречихи для условий Дальнего Востока.

Список литературы

1. Алексеева, Е. С. Культура гречихи: монография. В 3-х ч. Ч.3. Технология возделывания гречихи / Е. С. Алексеева, И. Н. Елагин, В. Я. Билоношко. - Каменец-Подольский : Изд. Мошак М.И., 2005. - 504 с.
2. Высочина, Г.И. Содержание флавоноидов в некоторых видах *Polygonum L.* секции *Persicaria* (Mill) флоры Сибири / Г.И. Высочина, Т.Г. Кульпина, Т.Н. Березовская // Растительные ресурсы. – 1987. – Т. 23, вып. 2. – С. 229-234.
3. ГОСТ 30692-2000. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Атомно-абсорбционный метод определения содержания меди, свинца, цинка и кадмия. – Введ. 01.01.2002. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2002. – 11 с.
4. Демиденко, Т. Т. Рост и развитие корневой системы гречихи в зависимости от минерального питания / Т. Т. Демиденко // Научн. тр. Укр. акад. с.-х. наук. – [б. м.], 1960. – Т. 10. – С. 259-271.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
6. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков. – Ленинград: Колос, 1972. – 456 с.
7. Клыков, А.Г. Продуктивность и качество сортов *Fagopyrum esculentum* Moench в условиях Приморского края / А.Г.Клыков, Н.С. Парская, Е.Л. Чайкина, М. М. Анисимов // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. - №3. - С.3 – 6.
8. Котляр, А.И. Потенциал ветвления растений как признак отбора и использование его в селекции гречихи: автореф. дис. канд. с.-х. наук / А.И. Котляр. – Орёл, 2005. – 28 с.
9. Морфофизиология и продукционный процесс гречихи / А. П. Лаханов [и др.] ; под ред. В.В. Коломейченко. – Орел : Издатель Александр Воробьев, 2004. – 436 с.
10. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва : Колос, 1989. – Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры – 239 с.
11. Моисеенко, А.А. Гречиха на Дальнем Востоке: Монография / А.А. Моисеенко, Л.М. Моисеенко, А.Г. Клыков, Е.Н. Барсукова. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 276 с.
12. Парская, Н.С. Урожайность и элементы продуктивности детерминантных и индетерминантных сортов гречихи в условиях Приморского края / Н.С. Парская, А.Г.Клыков // Дальневосточный аграрный вестник. - 2016. - Вып.3(39). – С.30 – 36.
13. Сабитов, А.М. Направления, методы работы и результаты селекции гречихи в Башкортостане / А.М. Сабитов // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 2. – С. 17-18.
14. Хелдт, Г.В. Биохимия растений / Г.В. Хелдт // пер. с англ. – 2-е изд. (эл.). – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 471 с.
15. Шустова, А. П. Потребность в цинке у гречихи на разных этапах развития / А. П. Шустова // Научн. докл. Высшей школы. – 1962. – № 3. – С. 23-28.

Reference

1. Alekseeva, E. S., Elagin, I. N., Bilonozhko, V.Ya. Kul'tura grechih: monografiya. V 3-h ch. CH.3. Tekhnologiya vzdelyvaniya grechih (Culture of Buckwheat: monograph. In 3 Volumes. Volume 3. Technology of cultivation of buckwheat, Kamenev-Podol'skij : Izd. Moshak M.I., 2005, 504 p.

2. Vysochina, G.I., Kul'pina, T.G., Berezovskaya, T.N. Soderzhanie flavonoidov v nekotorykh vidah Polygonum L. sekcii Persicaria (Mill) flory Sibiri (Content of Flavonoids in Some Species of Polygonum L. of the Persicaria (Mill) Section of the Siberian Flora), *Rastitel'nye resursy*, 1987, т. 23, вып. 2, PP. 229-234.
3. GOST 30692-2000. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'yo. Atomno-absorbcionnyj metod opredeleniya soderzhaniya medi, svinca, cinka i kadmiya. – Vved. 01.01.2002. (GOST 30692-2000. Feed, Mixed Fodder, Mixed Fodder Raw Materials. Atomic Absorption Method for Copper, Lead, Zinc and Cadmium Test. - Introduced 01.01.2002.), Minsk: Mezghosudarstvennyj sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii, 2002, 11 p.
4. Demidenko, T. T. Rost i razvitie kornevoj sistemy grechihi v zavisimosti ot mineral'nogo pitaniya (Growth and Development of Buckwheat Root System Depending on Mineral Nutrition), *Nauchn. tr. Ukr. akad. s.-h. nauk*, [b. m.], 1960, T. 10, PP. 259-271.
5. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta: (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) (Methods of Field Experience: (with the Bases of Statistical Procession of Findings)), 4-e izd., pererab. i dop., Moskva, Kolos, 1985, 416 p.
6. Ermakov, A.I. Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij (Methods of Biochemical Study of Plants), Leningrad, Kolos, 1972, 456 p.
7. Klykov, A.G., Parskaya, N.S., Chajkina, E.L., Anisimov, M.M. Produktivnost' i kachestvo sortov Fagopyrum esculentum Moench v usloviyah Primorskogo kraja (Productivity and Quality of Varieties Fagopyrum Esculentum Moench in the Climate of the Primorskiy Territory), *Rossiyskaya sel'skohozyajstvennaya nauka*, 2018, No 3, PP. 3 – 6.
8. Kotlyar, A.I. Potencial vetvleniya rastenij kak priznak otbora i ispol'zovanie ego v selekcii grechihi (The Potential for Tillering as the Indicator of Selection and Use of It in Buckwheat Breeding), avtoref. dis. kand. s.-h. nauk, A.I. Kotlyar, Oryol, 2005, 28 p.
9. Morfofiziologiya i produkcionnyj process grechihi (Morphophysiology and Production Process of Buckwheat), A. P. Lahanov [i dr.], pod red. V.V. Kolomejchenko, Orel, Izdatel' Aleksandr Vorob'ev, 2004, 436 p.
10. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur (Methods of State Variety Testing of Crops), Moskva, Kolos, 1989, Vyp. 2. Zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury, 239 p.
11. Moiseenko, A.A., Moiseenko, L.M., Klykov, A.G., Barsukova, E.N. Grechiha na Dal'nem Vostoke: Monografiya (Buckwheat in the Far East: Monograph), Moskva, FGNU «Rosinformagrotekh», 2010, 276 p.
12. Parskaya, N.S., Klykov, A.G. Urozhajnost' i ehlementy produktivnosti determinantnykh i indeterminantnykh sortov grechihi v usloviyah Primorskogo kraja (Yield and Productivity Elements of Determinantal and Indeterminantal Buckwheat Varieties in the Climate of Primorskiy Territory), *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*, 2016, Vyp.3(39), PP.30 – 36.
13. Sabitov, A.M. Napravleniya, metody raboty i rezul'taty selekcii grechihi v Bashkortostane (Directions, Methods of Work and Results of Buckwheat Breeding in Bashkortostan), *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2007, No 2, PP. 17-18.
14. Heldt, G.V. Biohimiya rastenij (Phytochemistry), G.V. Heldt, per. s angl., 2-e izd. (ehl.), Moskva, BINOM. Laboratoriya znaniy, 2014, 471 p.
15. Shustova, A. P. Potrebnost' v cinke u grechihi na raznykh etapah razvitiya (The Need for Zinc in Buckwheat at Different Stages of Development), *Nauchn. dokl. Vysshej shkoly*, 1962, No 3, PP. 23-28.

УДК 632.763:635.21:631.524.86
ГРНТИ 68.37.29; 68.35.43

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-14084

Коваленко Т.К., канд. биол. наук,

Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений,
с. Камень-Рыболов, Приморский край, Россия,
E-mail: biometod@rambler.ru

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ К КАРТОФЕЛЬНОЙ КОРОВКЕ *HENOSEPILOACHNA VIGINTIOCTOMACULATA (MOTSCH.)*

© Коваленко Т.К., 2018

Картофельная коровка является опасным вредителем картофеля на юге Дальнего Востока. Одним из эффективных мер борьбы с вредителем является использование сортов культуры, устойчивых к повреждению картофельной коровкой. В статье представлены данные по устойчивости сортов картофеля различных групп спелости к картофельной коровке в условиях Приморского края. Учеты и наблюдения осуществляли на 10 постоянных