Выводы. Содержание основных элементов питания в листьях и древесных растений зависит от породы дерева, периода вегетации, места произрастания и меньше зависит от погодных условий. Наибольшее содержание элементов питания наблюдалось в первый период вегетации.

В большей степени древесные растения потребляют азот и калий, в меньшей степени фосфор. По сравнению с зелеными листьями опад беден азотом, фосфором и калием. Наибольшее количество опада и наибольшее содержание азота, фосфора и калия в нем было отмечено у липы и дуба. Листовой опад деревьев оказывает большое влияние на кислотность почвы.

Сбор опавших листьев и вывоз их наносит вред древесным насаждениям, нарушая естественный круговорот веществ и энергии в биогеоценозе.

1. Пристова Т.А., Хабибулина Ф.М., Виноградова Ю.А., Мельник П.Г. Формирование лесной подстилки лиственных насаждений средней тайги республики Коми//Лесной вестник. - 2011. - № 3. - С. 41-45
2. Лихачев Н.В. Роль растительного опада в формировании лесной подстилки на вырубках ельников Средней тайги// Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. - 2014. - № 3(339); URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-rastitelnogo-opada-v-formirovanii-lesnoy-podstilki-na-vyrubkah-elnikov-sredney-taygi/viewer> (дата обращения 29.12.2020).
3. Боев В.А., Боев В.В. Соотношение хвойной и листовой составляющих и величина листового опада смешанных хвойно-лиственных лесов подзоны подтайги// Вестник Омского ГАУ. - 2017. - № 1(25). - С. 43-49.
4. Бухарина И.Л., Двоеглазова А.А. Биоэкологические особенности травяных и древесных растений в городских насаждениях. - Ижевск: Удмуртский университет, - 2010. - С. 184.
5. Пироговская Г.В., Хмелевский С.С. Содержание и соотношения элементов питания в листьях и хвое зеленых насаждений (на примере г. Минска)// Почвоведение и агрохимия. - 2012. - №2(49). - С. 222-232.
6. Алексеева А.А., Степанова С.В. Применение листового опада для удаления пленки нефти с поверхности воды// Вестник Казанского технологического университета. - 2014; URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-listovogo-opada-dlya-udaleniya-plenki-nefti-s-poverhnosti-vody/viewer> (дата обращения 06.01.2021).
7. Крылова Е.Г., Гарин Э.В. Оценка аллелопатического влияния листового опада на начальные этапы онтогенеза частухи подорожниковой (*Alisma Plantago-aquatica* L.)//Научное обозрение. Биологические науки. - 2019. -№ 1. - С. 41-45.
8. Соловьева Е.А. Влияние листового опада на формирование почв в городской черте. [Электронный ресурс]. URL: <http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/BGD/2017/bgd2017/pages/Articles/509.pdf> (дата обращения 29.12.2020).
9. Стороженко В.Г. Древесный опад в структуре лесного биогеоценоза//Хвойные бореальной зоны. - 2010. - № 3-4 (том 27). - С. 279-282.
10. Основные погодно-климатические особенности Северного полушария Земли 2018 год. [Электронный ресурс]. URL: https://meteoinfo.ru/images/climat-anomalii-tabl/2018-annual/annual_2018_fin.pdf (дата обращения 06.01.2021).
11. Основные погодно-климатические особенности 2019-го года в северном полушарии. [Электронный ресурс]. URL: https://meteoinfo.ru/?option=com_content&view=article&id=16728#t1 (дата обращения 06.01.2021).

Гринько Н.Н.

Антоциан–пигментированные геноресурсы *Lactuca sativa* L. ВИР: анализ ценных хозяйственных признаков

*Адлерская опытная станция–филиал ФГБНУ ФИЦ ВИГРР им. Н.И.Вавилова
(ВИР)
(Россия, Сочи)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-11

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-11

Аннотация

Антоциан–пигментированные салаты из мирового генофонда *Lactuca sativa* L. ВИР дифференцированы по хозяйственным признакам. Отобран исходный материал,

представляющий практический интерес для селекции на повышение качества продуктивной части и расширения сортимента продовольственной культуры в условиях Черноморского побережья Краснодарского края.

Ключевые слова: салат (*Lactuca sativa* L.), антоциан–пигментированные генотипы, хозяйственные признаки, вегетационный период, диаметр розетки, масса розетки/кочана, высота семенника, продуктивность семян.

Abstract

Anthocyanin-pigmented lettuce from the world gene pool of *Lactuca sativa* L. VIR is differentiated by economic characteristics. The original material was selected, which is of practical interest for breeding to improve the quality of the productive part and expand the range of food crops in the conditions of the Black Sea coast of Krasnodar region.

Key words: lettuce (*Lactuca sativa* L.), anthocyanin-pigmented genotypes, economic characteristics, growing season, rosette diameter, rosette / head mass, testis height, seed productivity.

Введение

Салаты (*Lactuca sativa* L.), благодаря сбалансированному содержанию в листьях витаминов: аскорбиновой кислоты (витамин С), тиамина (В₁), рибофлавина (В₂), никотиновой кислоты (РР), рутина (Р), каротина; сахаров, углеводов, протеинов, солей кальция, железа, натрия и фосфора; яблочной, лимонной, щавелевой и янтарной кислот, обладают комплексом диетических и лечебных свойств [4, 6, 9]. Уникальными целебными качествами отличаются салаты, пигментированные антоцианами – мощными антиоксидантами из группы гликозидов. По мнению диетологов, для человека с генетической предрасположенностью к онкозаболеваниям и диабету; проживающего в местностях с высокой солнечной инсоляцией; работающего с ионизирующим излучением и токами высокой частоты – доза растительных антоцианов в пищевом рационе должна составлять 10–15 мг/сут. Недостаток их в организме активизирует депрессию, упадок сил, нервное истощение и бессонницу [1].

Многолетний эколого-географический скрининг размножаемых в малообъемной гидропонике на экспериментальной базе Адлерской ОС – филиал ВИР генетических ресурсов *L. sativa* ВИР (УНУ, регистрационный USU_505851) позволил выделить 40 антоциан – пигментированных образцов [5, 7, 8, 10]. Внутривидовая изменчивость фенотипических признаков салатов, обуславливает необходимость отбора генотипов с ценными хозяйственными качествами для введения в культуру, равно и включения в селекционный процесс при создании новых высокопродуктивных сортов и гибридов [2, 3, 6].

Цель исследований – дифференцировать антоциан–пигментированные образцы салатов из генетических ресурсов рода *Lactuca* L. ВИР (УНУ, регистрационный USU_505851) по ценным хозяйственным признакам. Работа выполнена в рамках государственного задания ВИР № 0662-2019-0003.

Материалы и методы

В 2018–2020 гг. хозяйственные признаки 40 антоциан–пигментированных генотипов салатов анализировали стандартными методами [2, 6]. Показатели признаков, в соответствии с модифицированным нами шкалами, ранжировали в баллах: «вегетационный период» (сут. = *wp*): 90...110 (раннеспелые) = 3–2,1; 111...130 (среднеспелые) = 2–1,1; 131...160 (позднеспелые) = 1–0,1; «диаметр розетки» (см = *dr*): 20...30 = 0,1–1; 31...40 = 1,1–2; 41...50 = 2,1–3; «масса розетки/кочана» (г = *mr/k*): 80...100 = 0,1–1; 101...150 = 1,1–2; 151...200 = 2,1–3; «высота семенника» (см = *hs*): 100...140 = 0,1–1; 141 ... 180 = 1,1–2; 181...220 = 2,1–3; «продуктивность семян» (г/раст. = *ps*): 1...2 = 0,1–1; 2,1...3 = 1,1–2; 3,1...4 = 2,1–3. Полученные данные арифметическим усреднением преобразовали в обобщенный индекс хозяйственных

признаков генотипов (*lhp* = балл): низкий – 0...1, средний – 1,1...2, высокий – 2,1...3. Результаты исследований обрабатывали статистически с использованием пакетов программ Excel и STATISTICA 8.0.

Результаты и обсуждение

Установлен высокий уровень внутривидовой изменчивости антоциан-пигментированных генотипов салатов по признакам хозяйственной полезности.

По признаку «вегетационный период» *wp* обосновано значимое варьирование образцов ($wp_{min-max} = 0,11-2,85 \pm 0,13$; $Cv=52,1\%$), подтвержденное высокой корреляционной связью ($Cr = 0,79 \pm 0,09$; $P < 0,001$) между средним показателем ($wp = 1,64 \pm 0,13$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,86$). Салаты систематизировали по показателям признака *wp*: раннеспелые ($wp = 2,44 \pm 0,05$; $wp_{min-max} = 2,04-2,85$; $Cv= 9,8\%$) – 19 образцов, среднеспелые ($wp = 1,38 \pm 0,07$; $wp_{min-max} = 1,1-1,95$; $Cv= 15,6\%$) – 11 и позднеспелые ($wp = 0,49 \pm 0,10$; $wp_{min-max} = 0,11-0,88$; $Cv= 65,3\%$) – 10 (Рис.1). Предельно высоким показателем *wp* выделялись образцы: *Amerikascher brauner* (к-804, Германия), *Treibsalat Maikonig* (к-1127, Германия), *Brauner Trotzkopf* (к-1128, Германия), *Brauner Trotzkopf* (к-1131, Германия), *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhonicu cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), б/н (к-1486, Азербайджан), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), Алые паруса (вр.к-3110, Россия), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Луз Лив (вр.к-3212, Россия), Дьяболтин (вр.к-3220, Голландия), *Ciottaron* (вр.к-3253, Франция), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия) [5, 7, 8, 10].

По признаку «диаметр розетки» *dr* установлены существенные различия генотипов ($dr_{min-max} = 0,71-2,86 \pm 0,10$; $Cv=27,7\%$), доказанные значимой корреляцией ($Cr=0,74 \pm 0,11$; $P < 0,001$) между средним показателем ($dr = 2,27 \pm 0,10$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,63$). Салаты группировали по значениям признака *dr*: высокий ($dr = 2,58 \pm 0,03$; $dr_{min-max} = 2,29-2,86$; $Cv= 6,2\%$) – 31 образец, средний ($dr = 1,66 \pm 0,15$; $dr_{min-max} = 1,22-1,9$; $Cv= 18,1\%$) – 4 и низкий ($dr = 0,84 \pm 0,04$; $dr_{min-max} = 0,71-0,95$; $Cv= 13,1\%$) – 5 (Рис. 1).

Рисунок 1. Дифференциация салатов по хозяйственным признакам

Примечание – I- низкий, II- средний, III- высокий показатель признаков: *wp* – вегетационный период, *dr* – диаметр розетки, *mr/k* – масса розетки/кочана, *hs* – высота семенника, *ps* – продуктивность семян, *lhp* – индекс хозяйственных признаков; балл: min – минимум, max – максимум, sr – среднее.

Предельно высоким значением dr отличались генотипы: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhoniccky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), б/н (к-1486, Азербайджан), *All the Year Round* (к-1952, Замбия), Ривьера (к-1992, Россия), Новогодний (к-2040, Россия), *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай), *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия), Ред Кросс (к-2312, Россия), Жар птица (к-2316, Россия), Королевский пир (к-2317, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), *Red Poem* (вр.к-2132, Нидерланды), *Red Wave* (вр.к-2137, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Алые паруса (вр.к-3110, Россия), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Эвридика (вр.к-3128, Россия), Дьяболтин (вр.к-3220, Голландия), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия), Росало (вр.к-3223, Голландия), *Ciommaron* (вр.к-3253, Франция), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия), *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды) [5, 7, 8, 10].

По признаку «масса розетки/кочана» mr/k установлен высокий уровень изменчивости образцов ($mr/k_{min-max} = 0,61-2,98 \pm 0,11$; $Cv=33,9\%$), обоснованный значимой корреляционной связью ($Cr=0,70 \pm 0,11$; $P < 0,001$) между средним показателем ($mr/k = 2,15 \pm 0,11$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,73$). Салаты распределили по показателям признака mr/k : высокий ($mr/k = 2,58 \pm 0,03$; $mr/k_{min-max} = 2,28-2,98$; $Cv= 6,9\%$) – 28 образцов, средний ($mr/k = 1,76 \pm 0,08$; $mr/k_{min-max} = 1,51-1,95$; $Cv= 10,8\%$) – 7 и низкий ($mr/k = 0,74 \pm 0,04$; $mr/k_{min-max} = 0,61-0,98$; $Cv= 17,6\%$) – 5 (Рис.1). Показатели признаков «диаметр розетки» dr и «масса розетки/кочана» mr/k коррелировали положительно (Рис. 2).

Рисунок 2. Регрессионный анализ связи показателей хозяйственных признаков салатов: «диаметр розетки» dr и «масса розетки/кочана» mr/k

По показателям признака mr/k высокоценными оказались генотипы: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhoniccky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), б/н (к-1486, Азербайджан), *All the Year Round* (к-1952, Замбия), Ривьера (к-1992, Россия), Новогодний (к-2040, Россия), *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай), *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия), Ред Кросс (к-2312, Россия), Жар птица (к-2316, Россия), Королевский пир (к-2317, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Алые паруса (вр.к-3110, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Эвридика (вр.к-3128, Россия), Луз Лив (вр.к-3212, Россия), Дьяболтин (вр.к-3220, Голландия), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия), Росало (вр.к-3223, Голландия), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия), *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды) [5, 7, 8, 10].

По признаку «высота семенника» hs установлена значимая вариабельность образцов ($hs_{min-max}=0,68-2,85\pm 0,09$; $Cv=28,8\%$), подтвержденная корреляционной связью ($Cr = 0,72\pm 0,11$; $P < 0,001$) между средним показателем ($hs=2,05\pm 0,09$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,59$). Салаты сгруппировали по показателям признака hs : высокий ($hs = 2,42\pm 0,05$; $hs_{min-max} = 2,1-2,85$; $Cv= 10,3\%$) – 25 образцов, средний ($hs = 1,6\pm 0,09$; $hs_{min-max} = 1,1-1,98$; $Cv=20,6\%$) – 12 и низкий ($hs = 0,78\pm 0,05$; $hs_{min-max} = 0,68-0,86$; $Cv=11,5\%$) – 3 (Рис.1). Показатели признаков «диаметр розетки» dr и «высота семенника» hs отличались высокой положительной корреляционной зависимостью (Рис. 3).

Рисунок 3. Регрессионный анализ связи показателей хозяйственных признаков салатов: «диаметр розетки» dr и «высота семенника» hs

Предельно высоким показателем признака hs выделялись генотипы: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), б/н (к-1486, Азербайджан), *All the Year Round* (к-1952, Замбия), Ривьера (к-1992, Россия), Новогодний (к-2040, Россия), *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай), *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай), Королевский пир (к-2317, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), *Red Poem* (вр.к-2132, Нидерланды), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Алые паруса (вр.к-3110, Россия), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Диаболтин (вр.к-3220, Голландия), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия), Росало (вр.к-3223, Голландия), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия), *Solos F1* (вр.к-3295, Нидерланды) [5, 7, 8, 10]. Между показателями признаков «масса розетки/кочана» mr/k и «высота семенника» hs доказана высокая положительная корреляционная связь (Рис. 4).

Рисунок 4. Регрессионный анализ связи показателей хозяйственных признаков салатов: «масса розетки/кочана» mr/k и «высота семенника» hs

По признаку «продуктивность семян» ps подтверждена значимая изменчивость образцов ($ps_{min-max} = 0,59 - 2,8 \pm 0,11$; $Cv=32,8\%$), обоснованная высокой корреляционной связью ($Cr=0,86 \pm 0,08$; $P < 0,001$) между средним показателем ($ps=2,07 \pm 0,11$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,68$). Салаты систематизировали по показателям признака ps : высокий ($ps=2,51 \pm 0,04$; $ps_{min-max} = 2,06 - 2,8$; $Cv= 7,6\%$) – 26 образцов, средний ($ps = 1,65 \pm 0,10$; $ps_{min-max} = 1,19 - 1,84$; $Cv= 16,4\%$) – 7 и низкий ($ps=0,86 \pm 0,05$; $ps_{min-max}=0,59 - 0,95$; $Cv= 15,1\%$) – 7 (Рис. 1). Между показателями признаков «диаметр розетки» dr и «продуктивность семян» ps , «масса розетки/кочана» mr/k и «продуктивность семян» ps , «высота семенника» hs и «продуктивность семян» ps установлена высокая положительная корреляционная зависимость (Рис. 5–7).

Рисунок 5. Регрессионный анализ связи показателей хозяйственных признаков салатов: «диаметр розетки» dr и «продуктивность семян» ps

Максимальным значением признака ps характеризовались образцы: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), *All the Year Round* (к-1952, Замбия), Ривьера (к-1992, Россия), Новогодний (к-2040, Россия), *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай), *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия), Жар птица (к-2316, Россия), Королевский пир (к-2317, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Эвридика (вр.к-3128, Россия), Луз Лив (вр.к-3212, Россия), Диаболтин (вр.к-3220, Голландия), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия), Росало (вр.к-3223, Голландия), *Ciottaron* (вр.к-3253, Франция), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия).

Рисунок 6. Регрессионный анализ связи показателей хозяйственных признаков салатов: «масса розетки/кочана» mr/k и «продуктивность семян» ps

Рисунок 7. Регрессионный анализ связи показателей хозяйственных признаков салатов: «высота семенника»_hs и «продуктивность семян»_ps

Статистически подтверждена существенная вариабельность генотипов по анализируемым признакам: «вегетационный период»_wp – «диаметр розетки»_dr – «масса розетки/кочана»_mr/k – «высота семенника»_hs – «продуктивность семян»_ps ($P < 0,001$; $w_p - dr - mr/k - hs - ps$: $F_{\Phi} (28,46 - 162,01 - 107,34 - 84,77 - 60,96) > F_{01} (7,31)$).

Обобщенный индекс хозяйственных признаков (I_{hp}) подтвердил высокий уровень полиморфизма тестируемых генотипов ($I_{hp_s} = 2,11 \pm 0,09$; $I_{hp_{min-max}} = 0,74 - 2,72 \pm 0,09$; $C_v = 28,4\%$) (Рис.1). Образцы систематизировали по показателю I_{hp} : высокий ($I_{hp_s} = 2,42 \pm 0,04$; $I_{hp_{min-max}} = 2,1 - 2,72$; $C_v = 7,8\%$) – 30, средний ($I_{hp_s} = 1,52 \pm 0,10$; $I_{hp_{min-max}} = 1,24 - 1,8$; $C_v = 14,5\%$) – 5 и низкий ($I_{hp_s} = 0,83 \pm 0,02$; $I_{hp_{min-max}} = 0,74 - 0,89$; $C_v = 7,2\%$) – 5 (Рис. 8).

Рисунок 8. Индекс хозяйственных признаков_Ihp генотипов салатов

Примечание – наименование и страна происхождения образцов указаны в Каталоге [5], тексте и на Рис. 9; I_{hp_s} – средний показатель, $I_{hp_s} \pm S_{Ihps}$ – ошибка выборочной средней, $I_{hp_s} \pm t_{Ihps}$ – доверительный интервал.

Методом попарно-группового анализа 20 генотипов с предельно высокими показателями I_{hp} дифференцировали по двум основным кластерам (Рис. 9). В I кластере образцы распределены по 2 группам. В первой группе ($I_{hp} = 2,65 - 2,72$) сходством выделялись генотипы: *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия) – *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), а во второй ($I_{hp} = 2,49 - 2,64$; $p_s = 2,57$) – *Red Fire* (вр.к-1797, Япония) – *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия). Во II кластере генотипы систематизировали ($I_{hp} = 2,4 - 2,68$) в 2 группы. В первой группе ($I_{hp} = 2,43 - 2,55$) аналогичными оказались образцы: *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай) – Розан (вр.к-3258, Россия), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды) – Росало (вр.к-3223, Голландия), а во

второй ($I_{hp} = 2,4-2,68$) – *All the Year Round* (к-1952, Замбия) – Диаболтин (вр.к-3220, Голландия).

Рисунок 9.

Дендрограмма сходства салатов с высоким показателем индекса хозяйственных признаков I_{hp}

Методом главных компонент подтверждена гетерогенность антоциан-пигментированных образцов по хозяйственным признакам (Рис. 10). Расположение генотипов в осях дискриминантного анализа соответствует группировкам в кластерах (Рис. 9). Различия по показателю признака «продуктивность семян» ps обусловили расположение генотипов *Continuity* (к-1258, Канада) ($ps = 2,8$) и *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания) ($ps = 2,59$) в верхней части оси I кластера. Относительно низкие значения признака «высота семенника» ps определили размещение образцов Роселла (вр.к-3259, Россия) ($hs = 2,1$), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия) ($hs = 2,17$), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия) ($hs = 2,18$) в верхней части II кластера. В соответствии с предельно высокими показателями признака «масса розетки/кочана» mr/k , генотипы *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай) ($mr/k = 2,98$) и Королевский пир (к-2317, Россия) ($mr/k = 2,77$) обособлены в нижней части оси кластера.

Рисунок 10. Распределение (метод главных компонент) антоциан – пигментированных салатов по показателю I_{hp}

Примечание – наименование и страна происхождения генотипов указаны в тексте и на Рис. 9; I_{hp} – индекс хозяйственных признаков.

Выводы

Таким образом, практический интерес для селекции на повышение качества продуктивной части и расширения сортимента продовольственной культуры в условиях Черноморского побережья Краснодарского края, представляют 20 антоциан–пигментированных генотипов салатов, обладающих комплексом ценных хозяйственных признаков: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), *All the Year Round* (к-1952, Замбия), Ривьера (к-1992, Россия), Новогодний (к-2040, Россия), *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай), *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай), Королевский пир (к-2317, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Диаболтин (вр.к-3220, Голландия), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия), Росало (вр.к-3223, Голландия), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия).

1. Антоцианы. – URL: <https://edaplus.info/food-components/antocyanins.html/>
2. Гринько Н.Н. Генетические ресурсы *Lactuca sativa* L. мировой коллекции ВИР: изменчивость признаков хозяйственной полезности// Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования»/ Международная Объединенная Академия Наук: Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2019. – №57. – Ч.3. – С. 37–41. /<http://ljournal.ru/>
3. Идентифицированный генофонд овощных растений // Коллектив авторов. под ред. В.И.Буренина. – СПб.: ВИР, 2007. – Ч.4. – 70с.
4. Ипатьев А.Н. Овощные растения земного шара. Систематика, биология, агротехника и сортовые ресурсы. – Мн.: Вышэйшая школа, 1966. – 384с.
5. Каталог антоциан – пигментированных генотипов *Lactuca sativa* L. ВИР. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
6. Культурная флора СССР: Листовые овощные растения// Под общ. рук–вом акад. ВАСХНИЛ В.Ф. Дорофеева. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 304с.
7. Мировой генофонд *Lactuca sativa* L. ВИР_2020. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
8. Мировые генетические ресурсы *Lactuca sativa* L. ВИР_2019. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
9. Пивоваров В.Ф. Овощи России. – М.: ГНУ ВНИИССОК, 2006. – 384с.
10. Репродукция геноресурсов *Lactuca sativa* L. ВИР_2018 – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#

Макарова С.С., Чудинова О.Н.

Оценка загрязнения снежного покрова в зоне влияния квартальной котельной

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»
(Россия, Улан-Удэ)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-12

idsp: sciencerussia-10-02-2021-12

Аннотация

В статье приведены результаты оценки загрязнения снежного покрова в зоне влияния одной из котельных г. Улан-Удэ. Определена пылевая нагрузка, а также химический состав талой воды снежного покрова.

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, снежный покров, котельная, фоновая проба.

В настоящее время в Российской Федерации действует около 74,8 тыс. отопительных котельных. Сжигание органического топлива, особенно угля, на