

Information about the authors

1. **Vasilyev Oleg Aleksandrovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Land Management and Cadastre, Chuvash State Agricultural Academy; 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, 29, K. Marx Str, 29. Tel: (8352) 62-06-19, Beeline: 8-905-19-777-81. E-mail: vasiloleg@mail.ru.

УДК:635.25.26/581.45

ВИДЫ ЛУКА ГРУППЫ «АНЗУР» - ИСТОЧНИКИ РАННЕЙ ЗЕЛЕНИ

Иванова М.И.¹⁾, Бухаров А.Ф.¹⁾, Балеев Д.Н.¹⁾, Бухарова А.Р.²⁾, Кашлева А.И.¹⁾, Степанюк Н.В.²⁾

¹⁾ *Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)*

²⁾ *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (ФГБОУ ВО РГАУЗУ)*

Аннотация. Многие дикорастущие виды лука рода *Allium L.* (семейство *Alliaceae J.C. Agardh*) обладают пищевыми, витаминными, лекарственными и декоративными свойствами. Интродукция их является актуальной задачей, позволяющей расширить ассортимент овощных культур. В коллекционном фонде лаборатории селекции и семеноводства зеленных культур Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО) интродуцировано свыше 60 таксонов лука, более половины которых обладают следующими пищевыми качествами. Лук группы «Анзур» отличается высокой зимостойкостью и ультраранним формированием зеленой продукции после таяния снега. Объектом исследования являлись лук афлатунский (*A. aflatunense V. Fedtsch.*), лук Суворова (*A. suworowii Regel.*) и гибрид *Lucy Boll* (*A. aflatunense* x *A. macleanii*), близкие по биоморфологическим признакам растений. Рекомендуемые в данной статье виды лука хорошо приспособлены к местным условиям. У растений определяли структуру урожая и содержание в их листьях гидроксикоричных кислот, суммы флавоноидов, каротиноидов, хлорофиллов *a* и *b*, аскорбиновой кислоты, сухих веществ. В условиях Московской области урожай 5-6-летних луковиц лука афлатунского и лука Суворова обеспечивал поступление ранней продукции (с 11-17 апреля) в пределах 1,00-1,35 кг/м². В листьях исследуемых растений было выявлено высокое содержание биологически активных веществ, которое свидетельствует об их высокой витаминной и питательной ценности и перспективности возделывания указанных видов лука. Предлагаемые виды дополняют и расширяют ассортимент культивируемых пищевых сортов лука, а введение их в культуру позволит сохранить биоразнообразие.

Ключевые слова: виды лука группы «анзур», урожайность, биохимический состав, интродукция.

Введение. В группу «Анзур» биологи объединили несколько видов лука, произрастающих в горах Центральной Азии, и закрепили за ней название «Анзур» (горный лук), которое народы Востока использовали по отношению к этим растениям с древнейших времен. Виды этой группы принадлежат к эфемероидам и характеризуются коротким периодом вегетации: он начинается с таяния снега и заканчивается еще до наступления жары. Отличаются они и высокой зимостойкостью, длительным периодом цветения. Луковицы группы «Анзур» крупные, плоскоокруглые. Весной розоватые упругие ростки появляются из-под снега. Отрастая, они становятся зелеными и, в зависимости от вида, либо крупными, широкими, эллиптическими, либо – длинными, линейными, заостренными. Группа лука «Анзур» ценится за декоративные качества: растения цветут в конце мая – начале июня и служат прекрасным материалом для композиций из сухих цветов [1, 2].

В эту группу входят лук афлатунский (*A. aflatunense V. Fedtsch.*), лук стебельчатый (*A. stipitatum Regel.*), лук Суворова (*A. suworowii Regel.*), лук гигантский (*A. giganteum Regel.*), лук высокий (*A. elatum Regel. = A. macleanii*), лук высочайший (*A. altissimum Regel.*), сходные по биоморфологическим признакам растений.

Возможности использования этих видов лука в пищу весьма разнообразны, его ценят за целебные свойства и декоративные качества. В пищу употребляют луковицы в печёном виде, сваренные в меде или консервированные (перед консервированием их выдерживают в растворе поваренной соли в течение месяца). В советские времена высококачественные консервы из лука анзур производили в Средней Азии в промышленных масштабах. Однако бессистемная, хищническая заготовка луковиц привела к резкому сокращению природных запасов этих растений. В настоящее время их заготовка в горах запрещена. Многие включены в Красную книгу в связи с постепенным сокращением их количества в результате хозяйственной деятельности человека [3].

Целью наших исследований стало изучение урожайности видов лука группы «Анзур» (лука афлатунского (*A. aflatunense V. Fedtsch.*)), лука Суворова (*A. suworowii Regel.*) и гибрида *Lucy Boll* (*A. aflatunense* x *A. macleanii*) и биохимического состава их листьев.

Материалы и методы исследования. Эксперименты проводили на коллекционном участке лаборатории селекции и семеноводства зеленных культур ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства» (Московская область, Раменский район), где произрастал лук, в 2016-2017 гг. Схема посадки луковиц – 60х15 см. Густота стояния – 11 растений на 1 м². Луковицы – 5-6-летние массой 100-120 г (*A. aflatanense* В. Fedtsch. и *A. suworowii* Regel.) и 50-60 г (*A. aflatanense* х *A. macleanii*). В 2016 г. уборку зеленой продукции производили 18 апреля, в 2017 г. – 11 апреля (рис. 1).



Рис. 1. Товарная продукция лука-анзура

Определение суммы гидроксикоричных кислот проводили при длине волны 328 нм, каротиноидов – 442 нм, хлорофиллов – 667 нм. В качестве холостого опыта использовали 96 % спирт. Процентное содержание определяемого компонента устанавливали по формулам:

$$X_{\text{ГКК}} = D \cdot V \cdot p / (m \cdot 507)$$

$$X_{\text{кар}} = D \cdot V \cdot p / (m \cdot 2500)$$

$$X_{\text{хл}} = D \cdot V \cdot p / (m \cdot 944,5), \text{ где}$$

D – оптическая плотность,

V – объем экстракта, мл (в данном случае - 100 мл),

p – разведение (в данном случае 10),

m – масса навески, г.

Величины 507, 2500 и 944,5 – удельные показатели поглощения гидроксикоричных кислот, каротиноидов, хлорофиллов в растворах.

Определение суммы флавоноидов проводили в спиртовых экстрактах. Аналитическую пробу измельчали до 1 мм. Около 1 г (точная навеска) обрабатывали 50 мл этилового спирта (70 %). Нагревали в колбе с обратным холодильником в течение 30 минут, периодически встряхивая для смывания частиц сырья со стенок. Колбу охлаждали и доводили до метки тем же раствором. Извлеченный материал фильтровали в колбу на 100 мл и доводили до метки этиловым спиртом (70 %). Измеряли оптическую плотность при $\lambda = 338$ нм. Холостой опыт – этиловый спирт (70 %). Содержание (в %) суммы флавоноидов в пересчете на 2 θ – арабинозид изоветиксина – устанавливали по формуле:

$$X = D \cdot 100 / (m \cdot 353), \text{ где } D \text{ – оптическая плотность раствора;}$$

m – масса навески, г,

100 – объем мерной колбы, мл,

353 – удельный показатель поглощения.

Определение хлорофиллов и суммы каротиноидов в ацетоновых экстрактах основан на измерении оптической плотности ацетоновой вытяжки при $\lambda = 662$ нм (хлорофилл a), $\lambda = 645$ нм (хлорофилл b) и $\lambda = 440,5$ нм (каротиноиды) с последующим расчетом концентрации пигментов по уравнениям Ветштейна и Хольма для 100 % ацетона. Навеску (0,25–0,5 г) растирали с песком и мелом в небольшом количестве ацетона. К растертому материалу подливали 20-25 мл ацетона, далее фильтровали и спектрофотометрировали. Концентрацию пигментов в растворе устанавливали по формулам:

$$C_a = 9,784 \cdot D_{662} - 0,99 \cdot D_{644}$$

$$C_b = 21,426 \cdot D_{644} - 4,650 \cdot D_{662}$$

$$C_{a+b} = 5,134 \cdot D_{622} + 20,436 \cdot D_{644}$$

$$C = 4,695 \cdot D_{440,5} - 0,268 (C_a + C_b), \text{ где}$$

C_a – концентрация хлорофилла a , мкг/мл,

C_b – концентрация хлорофилла b , мкг/мл,

$C_{\text{кар}}$ – концентрация каротиноидов, мкг/мл.

Содержание пигментов в образце (мкг/г) находили по формуле:

$$X = C \cdot V / m, \text{ где}$$

C – концентрация пигмента в растворе, мкг/мл,

V – объем вытяжки, мл,

m – масса навески, г.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования показали, что в среднем за два года высота растения *A. aflatunense* В. Fedtsch. составила 27,8 см, *A. suworowii* Regel. – 28,4 см, гибрида Lucy Boll (*A. aflatunense* x *A. macleanii*) – 21,2 см (рис. 2). При этом число побегов на растении составило 3,0, 1,4 и 2,1 шт.; число листьев на побеге – 6,8, 8,2 и 5,1 шт.; длина листа – 18,5, 20,7 и 18,4 см; ширина листа – 6,9, 7,9 и 3,4 см; диаметр ложного стебля – 2,1, 2,8 и 1,3 см; масса надземной части – 122,6, 87,8 и 48,2 г соответственно. Урожайность товарной продукции *A. aflatunense* В. Fedtsch. составила 1,35 кг/м², *A. suworowii* Regel. – 1,00 кг/м², гибрида Lucy Boll (*A. aflatunense* x *A. macleanii*) – 0,53 кг/м² (табл. 1).



Рис. 2. Луки многолетние группы «анзур»

Таблица 1 – Биометрические показатели и урожайность луков-анзуров (в среднем за 2016-2017 гг.)

Показатель	<i>A. aflatunense</i> В. Fedtsch.	<i>A. aflatunense</i> x <i>A.</i> <i>macleanii</i> (Lucy Boll)	<i>A. suworowii</i> Regel.
Высота растения, см	27,8	21,2	28,4
Число побегов на растении, шт.	3,0	2,1	1,4
Число листьев на побеге, шт.	6,8	5,1	8,2
Длина листа, см	18,5	18,4	20,7
Ширина листа, см	6,9	3,4	7,9
Диаметр ложного стебля, см	2,1	1,3	2,8
Масса надземной части, г	122,6	48,2	87,8
Урожайность, кг/м ²	1,35	0,53	1,00

НСР₀₅=0,20 кг/м²

В целом, в условиях Московской области урожай 5-6-летних луковиц *A. aflatunense* В. Fedtsch. и *A. suworowii* Regel. обеспечивал поступление ранней продукции (с 11-17 апреля) в пределах 1,00-1,35 кг/м².

Важным этапом при интродукции дикорастущего лука с целью использования его в качестве пищевого продукта, установления его питательной ценности является определение специфического количественного и качественного состава химических веществ. Наибольшее количество биологически активных веществ в листьях выявлено в фазу отрастания [4, 8, 10].

Содержание аскорбиновой кислоты – важный показатель практической ценности лука как пищевого и лекарственного растения. В листьях у изученных видов в период весеннего отрастания обнаружено 87-123 мг % аскорбиновой кислоты в расчете на сырое вещество, что значительно превышает этот показатель у многих, широко используемых в овощеводстве зеленых культур и лука репчатого (табл. 2).

В надземной зеленой части растений в фазу потребительской спелости содержалось 9,9-13,7 % сухого вещества. Его максимальное количество (13,7 %) обнаружено в листьях *A. suworowii* Regel. Этот вид отличался также сравнительно высоким накоплением каротиноидов (14,7 мг/кг), хлорофилла *a* (25,9x10⁻³ %) и хлорофилла *b* (10,2x10⁻³ %).

Таблица 2 – Биохимические показатели товарной продукции луков-анзуров (в расчете на сырое вещество, в среднем за 2016-2017 гг.)

Показатель	<i>A. aflatunense</i> В. Fedtsch.	<i>A. suworowii</i> Regel.	<i>A. aflatunense</i> x <i>A. macleanii</i>
Гидроксикоричные кислоты, 10 ⁻³ %	81,6	81,3	61,5
Сумма флавоноидов, 10 ⁻³ %	148,5	148,6	103,8
Каротиноиды, мг/кг	11,7	14,7	11,6
Хлорофилл <i>a</i> , 10 ⁻³ %	20,7	25,9	21,8
Хлорофилл <i>b</i> , 10 ⁻³ %	8,0	10,2	7,7
Аскорбиновая кислота, мг%	87	123	122
Сухое вещество, %	9,9	13,7	10,5

Флавоноиды и гидроксикоричные кислоты – наиболее распространенные фенольные соединения в высших растениях. Они проявляют выраженные антиоксидантные, антирадикальные, иммуностимулирующие, противовирусные и противовоспалительные свойства [5, 7, 9]. Поэтому целесообразно определить их количественное содержание в исследуемых видах лука.

Полифенольные соединения, особенно флавоноиды, являются эффективными антиоксидантами из-за способности удалять свободные радикалы жирных кислот и кислорода. Один из самых богатых источников флавоноидов в рационе человека – лук [11, 12, 13]. В ходе исследований максимальное накопление суммы флавоноидов обнаружено в листьях *A. aflatumense* V. Fedtsch. ($148,5 \times 10^{-3} \%$) и *A. suworowii* Regel. ($148,6 \times 10^{-3} \%$).

Гидроксикоричные кислоты (ГКК), или производные кофейной кислоты, являются наиболее распространенными полифенольными кислотами в высших растениях. В растениях ГКК являются вторичными метаболитами и играют роль регуляторов роста [6]. В наших исследованиях максимальное накопление ГКК отмечено в листьях *A. aflatumense* V. Fedtsch. ($81,6 \times 10^{-3} \%$) и *A. suworowii* Regel ($81,3 \times 10^{-3} \%$).

Выводы.

В условиях Московской области урожай 5-6-летних луковиц *A. aflatumense* V. Fedtsch. и *A. suworowii* Regel. обеспечивает поступление ранней продукции (с 11-17 апреля) в пределах 1,00-1,35 кг/м². Урожайность гибрида Lucy Boll (*A. aflatumense* x *A. macleanii*) в 2 раза ниже. Он также уступает остальным видам по биохимическим показателям, в связи с чем его целесообразно использовать в качестве декоративной культуры.

В сравнении с *A. aflatumense* V. Fedtsch. и *A. aflatumense* x *A. macleanii* *A. suworowii* Regel. является источником биологически активных веществ. Водорастворимый компонент (аскорбиновая кислота) и липид-растворимые компоненты, включая каротиноиды, флавоноиды, хлорофиллы, придают антиоксидантную активность изученным видам лука. Между тем хорошо растворимые в этиловом и метиловом спиртах гидроксикоричные кислоты в листьях лука анзура имеют выраженную физиологическую активность и являются природными антиоксидантами.

Литература

1. Иванова, М. И. Урожайность и биохимический состав луков многолетних / М. И. Иванова, К. Л. Алексеева, А.И. Кашлева // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 217-222.
2. Лудилов, В. А., Иванова, М. И. Редкие и малораспространенные овощные культуры (биология, выращивание, семеноводство): производственно-практическое издание / В. А. Лудилов, М. И. Иванова. – Москва, 2009. – 196 с.
3. Саидов, М. К. Фитоценоотические особенности дикорастущих луков (*Allium* L.) Гиссарского хребта // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2015. – № 1-1. – С. 155-158.
4. Середин, Т. М. Биоразнообразие луковых культур: лук афлатунский (*Allium aflatumense* V. Fedtsch.), элементный состав / Т. М. Середин, А. Ф. Агафонов, Л. И. Герасимова // Овощи России. – 2016. – № 2 (31). – С. 72-73.
5. Толкачева, Н. В. Летучие компоненты водно-этанольных экстрактов крымских луков // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2016. – № 119. – С. 37-43.
6. Тринеева, О. В. Определение гидроксикоричных кислот, каротиноидов и хлорофилла в листьях крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) / О. В. Тринеева, А. И. Сливкин, Е.Ф. Сафонова // Химия растительного сырья. – 2015. – № 3. – С. 105-110.
7. Тухватуллина, Л. А. Декоративные луки ботанического сада-института УНЦ РАН, рекомендуемые для выращивания в Республике Башкортостан // Известие Уфимского научного центра РАН. – 2017. – № 1. – С. 61-67.
8. Тухватуллина, Л. А., Абрамова, Л. М. Биохимический состав листьев у дикорастущих видов лука в Республике Башкортостан / Л. А. Тухватуллина, Л. М. Абрамова // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 3. – С. 109-113.
9. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина / Ю. С. Тараховский [и др.] – Пушино: Synchronbook, 2013. – 310 с.
10. Ширшова, Т. И., Волкова, Г. А. Содержание стероидных гликозидов и нейтральных липидов у некоторых видов рода *Allium* (*Alliaceae*) / Т. И. Ширшова, Г. А. Волкова // Растительные ресурсы. – 2006. – № 42 (3). – С. 59-66.
11. Aoyama S., Yamamoto Y. Antioxidant Activity and Flavonoid Content of Welsh Onion (*Allium fistulosum*) and the Effect of Thermal Treatment // Food Sci. Technol. Res. – 2007. – 13 (1). – P. 67-72.
12. Mohamed G. A. Alliocide A. A new antioxidant flavonoid from *Allium cepa* L // Phytopharmacology. – 2013. – 4(2). – P. 220-227.
13. Vlase L., Parvu M., Parvu E., Toiu A. Chemical Constituents of Three *Allium* Species from Romania // Molecules. – 2013. – № 18. – P. 114-127.

Сведения об авторах

1. **Иванова Мария Ивановна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, заведующая лабораторией селекции и семеноводства зеленных культур, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО), 140153, Московская область, Раменский район, д. Верея. Телефон: 89055048241, эл. адрес: ivanova_170@mail.ru;

2. **Бухаров Александр Федорович**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией семеноводства и семеноведения, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО), 140153, Московская область, Раменский район, д. Верея, эл. адрес: afb56@mail.ru;

3. **Балеев Дмитрий Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории семеноводства и семеноведения, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО), 140153, Московская область, Раменский район, д. Верея, эл. адрес: dbaleev@gmail.com;

4. **Бухарова Альмира Рахметовна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Агротехники, защиты растений и химии им. А.С. Гузья» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (ФГБОУ ВО РГАЗУ), 143900, Московская область, г. Балашиха, ш. Энтузиастов, д. 50, эл. адрес: regnbukh@inbox.ru;

5. **Кашлева Анна Ивановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зеленных культур, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО), 140153, Московская область, Раменский район, д. Верея;

6. **Степанюк Наталья Владимировна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и размножения садовых культур Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (ФГБОУ ВО РГАЗУ), 143900, Московская область, г. Балашиха, ш. Энтузиастов, д. 50.

SPECIES OF ONION GROUP "ANZUR" ARE SOURCES OF EARLY GREENS

M.I. Ivanova¹, A.F. Bukharov¹, D.N. Baleev¹, A.R. Bukharova², A.I. Kashleva¹, N.V. Stepanyuk²

¹) All-Russian Research Institute of Vegetable Growing - a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center for Vegetable Growing" (VNIIO - branch of FGBNU FNTSO)

²) The Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian Correspondence University" (FGBOU V RGAZU)

Abstract. Many wild species of bows of the genus *Allium* L. (family Alliaceae J.C. Agardh) have nutritional, vitamin, medicinal and decorative properties. Their introduction is an urgent task, allowing to expand the range of vegetable crops. More than 60 onion taxa are introduced in the collection fund of the Laboratory of Selection and Seed Growing of Vegetable Cultures of the All-Russian Research Institute of Vegetable Growing, a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center for Vegetable Growing" (VNIIO - FGBNU FNTSO). More than half of them have nutritional qualities. The *Allium* group «ansur» are distinguished by their high winter hardiness and ultra-early formation of green products following the melting of snow. In the study, *A. aflatunense* V. Fedtsch., *A. suworowii* Regel. and the Lucy Boll hybrid (*A. aflatunense* x *A. macleanii*), similar in biomorphological features of plants, were studied. The types of bows recommended in this article are well adapted to local conditions. In plants, the structure of the crop and the content of hydroxycinnamic acids in the leaves, the amounts of flavonoids, carotenoids, chlorophylls and , ascorbic acid, and dry substances were determined. In Moscow region, 5-6-year-old onions of *A. aflatunense* V. Fedtsch. and *A. suworowii* Regel. ensure the receipt of early production (from 11-17 April) in the range of 1.00-1.35 kg / m². A high content of biologically active substances in the leaves is revealed, indicating a high vitamin and nutritional value and the prospects of these species for cultivation in culture. The offered types of onions supplement and expand the assortment of cultivated food onions, and their introduction into the culture will preserve their biodiversity.

Key words: *Allium* group «ansur», yield, biochemical composition, introduction.

Referens

1. Ivanova, M.I. Crop capacity and biochemical structure of perennial onions / M.I. Ivanova, K.L. Alekseeva, A.I. Kashleva/New and nonconventional plants and prospects of their use. – 2016. – No. 12. – Pp. 217-222.

2. Ludilov, V.A., Ivanova, M.I. non wide-spread and rare vegetable cultures (biology, cultivation, seed farming): production and practical edition/V.A. Ludilov, M.I. Ivanova. – Moscow, 2009. – 196 P.
3. Saidov, M.K. Phytocenotic features of wild-growing onions (*Allium* L.) The Gissar Range//Bulletin of the Tajik National University. Series of natural sciences. – 2015. – No. 1-1. – Pp. 155-158.
4. Middle, T.M. Biovariety of onions cultures: onions of aflatunskiya (*Allium aflatunense* B. Fedtsch.), element structure / T.M. Seredin, A.F. Agafonov, L.I. Gerasimova//Vegetables of Russia. – 2016. – No. 2 (31). – Pp. 72-73.
5. Tolkachyeva, N. V. Flying components of water этанольных extracts of the Crimean onions//Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden. – 2016. – No. 119. – Pp. 37-43.
6. Trineeva, O. V. Definition of hydroxycinnamic acids, carotenoids and a chlorophyll in nettle leaves a two-blast furnace (*Urtica dioica* L.) / O.V. Trineeva, A.I. Slivkin, E.F. Safonova//Chemistry of vegetable raw materials. – 2015. – No. 3. – Pp. 105-110.
7. Tukhvatullina, L. A. The decorative onions of botanical garden institute UNTs RAS recommended for cultivation in the Republic of Bashkortostan//News of the Ufa scientific center of RAS. – 2017. – No. 1. – Pp. 61-67.
8. Tukhvatullina, L. A., Abramova, L. M. Biochemical structure of leaves at wild-growing types of onions in the Republic of Bashkortostan/L. A. Tukhvatullina, L.M. Abramova//Agricultural biology. – 2012. – No. 3. – Pp. 109-113.
9. Flavonoids: biochemistry, biophysics, medicine / Yu.S. Tarakhovsky [etc.] – Pushchino: Synchronobook, 2013. – 310 P.
10. Shirshova, T. I., Volkova, G.A. The maintenance of steroid glycosides and neutral lipids at some types of the sort *Allium* (Alliaceae)/T. I. Shirshova, G.A. Volkova//Vegetable resources. – 2006. – No. 42 (3). – Pp. 59-66.
11. Aoyama S., Yamamoto Y. Antioxidant Activity and Flavonoid Content of Welsh Onion (*Allium fistulosum*) and the Effect of Thermal Treatment // Food Sci. Technol. Res. – 2007. – 13 (1). – Pp. 67-72.
12. Mohamed G. A. Alliocide A. A new antioxidant flavonoid from *Allium cepa* L // Phytopharmacology. – 2013. – 4(2). – Pp. 220-227.
13. Vlase L., Parvu M., Parvu E., Toiu A. Chemical Constituents of Three *Allium* Species from Romania // Molecules. – 2013. – № 18. – Pp. 114-127.

Information about authors

1. **Ivanova Maria Ivanovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory of Selection and Seed Growing of Green Crops, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing - a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center for Vegetable Growing" (VNIIO - branch of FGBNU FNCO), 140153, Moscow region, Ramensky district, Vereya, 500. Phone: 89055048241, e-mail: address: ivanova_170@mail.ru;
2. **Bukharov Alexander Fedorovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Seed and Seed Research, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing - a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center for Vegetable Growing" (VNIIO - branch of FGBNU FNCO), 140153, Moscow region, Ramensky district, Vereya, 500. El. address: afb56@mail.ru;
3. **Baleev Dmitry Nikolaevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Seed and Seed Research, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing - a Branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center for Vegetable Growing" (VNIIO - branch of FGBNU FNCO), 140153, Moscow region, Ramensky district, Vereya, 500. El. address: dbaleev@gmail.com;
4. **Bukharova Almira Rakhmetovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry, Plant Protection and Chemistry, A.S. Guzey "of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education" Russian State Agrarian Correspondence University "(FGBOU V RGAZU), 143900, Moscow Region, Balashikha, sh. Enthusiasts, 50. El. address: regnbukh@inbox.ru;
5. **Kashleva Anna Ivanovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Selection and Seed Growing of Green Crops, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing - a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center for Vegetable Growing" (VNIIO - branch of FGBNU FNCO), 140153, Moscow region, Ramensky district, Vereya, 500;
6. **Stepanyuk Natalia Vladimirovna**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Selection and Reproduction of Garden Cultures, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian Correspondence University" (FGBOU VOGGAU), 143900, Moscow Region, Balashikha, sh. Enthusiasts, 50.