

УДК 581.4
ББК 28.56
И 48

Ильченко Г.Н.

Зав. химико-токсикологической лабораторией токсикологического центра МБА России, Московская область, тел. (495) 593-11-01, e-mail: Galla2810@yandex.ru

Татлок Р.К.

Кандидат биологических наук, доцент кафедры землеустройства факультета аграрных технологий Майкопского государственного технологического университета, Майкоп, e-mail: mgtu-zu@mail.ru

Березкин Н.Г.

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства факультета аграрных технологий Майкопского государственного технологического университета, Майкоп, e-mail: mgtu-zu@mail.ru

**Внутривидовая типизация эвгенол содержащих
видов базилика (*OcimumL.*)
(Рецензирована)**

Аннотация. Приведены результаты изучения коллекции эвгенол содержащих видов базилика с целью выявления источников и доноров хозяйственно-ценных признаков для селекции базилика эвгенольного. Предложена типизация *OcimumgratissimumL.* по признаку «содержание основного компонента в эфирном масле».

Ключевые слова: коллекция базилика, морфологические признаки, содержание эфирного масла, эвгенол, типизация.

Pchenko G.N.

Head of Chemical-Toxicological Laboratory of the MBA Toxicological Center of Russia, Moscow Region, ph. (495) 593-11-01, e-mail: Galla2810@yandex.ru

Tatlok R.K.

Candidate of Biology, Associate Professor of Land Management Department, Faculty of Agrarian Technologies, Maikop State University of Technology, Maikop, e-mail: mgtu-zu@mail.ru

Berezkin N.G.

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Land Management Department, Faculty of Agrarian Technologies, Maikop State University of Technology, Maikop, e-mail: mgtu-zu@mail.ru

**Intraspecific typification of the eugenol-containing species
of a basil (*OcimumL.*)**

Abstract. This paper presents the results of studying a collection of the eugenol-containing species of basil for the purpose of identifying sources and donors of economically valuable features for selection of the eugenol basil. Typification of *OcimumgratissimumL.* by the content of the main component in essential oil is proposed.

Keywords: basil collection, morphological features, content of essential oil, eugenol, typification.

Возделываемый в стране ради получения эвгенола промышленный сорт базилика Юбилейный имеет ряд существенных недостатков: высокие требования к температурным условиям и растянутый период вегетации, что предполагает его возделывание как рассадную культуру даже в условиях Республики Адыгея. Сорт поражается фузариозом, что ставит под угрозу его культуру. Низкая рентабельность производства натурального эвгенола требует усилить научный поиск новых биологических ресурсов, необходимо найти формы, разновидности базилика с ценными признаками для успешной селекции. Одним из возможных доноров хозяйственно полезных признаков для улучшения существующих сортов является полиморфный род *OcimumL.* [1].

Род базилика (*OcimumL.*) семейства губоцветные – *LamiaceaeLindl (LabiataeJuss)* – обширный полиморфный род, охватывает около 200 видов, распространенных в диком состоянии в субтропических и тропических странах [2]. Некоторые источники ука-

зывают на распространение до 1500 видов этого рода [3]. На наш взгляд, ввиду того, что различные виды этого перекрестно опыляемого, полиморфного рода легко скрещиваются между собой в естественных условиях, авторы относят гибриды и разновидности к самостоятельным видам, давая им различные названия [4].

В мировой флоре род *Ocimum* изучен недостаточно, все разнообразие видов еще не приведено в окончательную систему [5]. Наиболее полно изучено около 70 видов базилика.

Род *Ocimum*L. относится ботаниками к трудным для систематизации, так как его виды настолько полиморфны, что плохо укладываются в определенные морфологические рамки. Особенно трудным считается вид *Ocimumbasilicum*L., который расчленен систематиками на несколько мелких видов. Вследствие недостаточной изученности рода *Ocimum* возникают большие затруднения в практической работе с коллекционным материалом. Большинство известных нам видов базилика отличаются широкой внутривидовой химической изменчивостью, что также затрудняет их идентификацию. В обменных делектусах разные формы и разновидности часто числятся под общим названием базиликов. Все это осложняет оценку и типизацию этого полиморфного рода *Ocimum*L.

В начале 30-х годов прошлого столетия проблема получения отечественного эвгенола занимала центральное место в работах научно-исследовательских учреждений эфирномасличной промышленности. Особенно активно вели поиск и оценку эвгенол содержащих образцов базилика в Никитском ботаническом саду. В 1937 году среди интродуцированных базиликов П.А. Нестеренко и Т.И. Книшевецкая выделили образец с выходом на свежие целые растения 0,3% эфирного масла, содержащего 70% эвгенола [5]. С тех пор этот сорт под названием Юбилейный возделывается до настоящего времени. В условиях Адыгеи промышленный сорт наряду с положительными качествами имеет ряд недостатков, затрудняющих его возделывание. Растянутый период вегетации и высокие требования к температурным условиям не позволяют получать полностью созревшие семена. Сорт возделывается как рассадная культура и поражается фузариозом. Недостатки сорта требуют создания сортов, приспособленных к местным условиям.

Иванова К.В. и Цытович К.И. в 1950-70 гг. проводили изучение коллекции *O.basilicum*L. для целей селекции малораспространенных овощных культур [6]. А.С. Бородкин и М.М. Гиренко изучали изменчивость признаков и провели внутривидовую типизацию базилика обыкновенного (*Ocimumbasilicum*L.). По морфологическим признакам подразделили вид *O.basilicum*L. на 8 групп с определенным комплексом признаков, причем по признаку проявления антоциановой пигментации на растении выделили три типа: зеленые, фиолетовые и промежуточные [7]. Позже, при изучении *O.basilicum*L. для целей селекции овощных сортов базилика, выделили 9 групп по морфологическим признакам. Биохимическую оценку образцов проводили на содержание сухого вещества, аскорбиновой кислоты, сахаров и каротина. Предложенная авторами типизация коллекции базилика по морфологическим признакам удобна при работе с пряновкусовыми, овощными базиликами, но малопригодна при работе с эфиромасличными видами.

В последние годы не проводилась оценка вновь поступивших коллекционных образцов на содержание и компонентный состав эфирного масла, с целью выявления источников и доноров высокой продуктивности и других хозяйственно-ценных признаков, для целей селекции эфиромасличных сортов.

Цель работы – оценить характер изменчивости хозяйственно полезных признаков эвгенол содержащих видов базилика, выделить из коллекции образцы с ценными признаками для селекции базилика эвгенольного.

Материал и методика

Материалом для исследований послужила коллекция, включающая 254 образца 18-ти видов и разновидностей базилика. Опыты проводили на Вознесенской опытной

станции ВНИИЭМК (1966-1973 гг.) и на Майкопской опытной станции ВИР (2011-2013 гг.). Биохимический анализ растений на содержание эфирных масел проводили в лабораториях опытных станций и токсикологической лаборатории. Коллекционный материал изучали в полевых условиях. Высаживали по 10 растений, основное внимание обращали на фенологию, скороспелость, холодостойкость, урожай зеленой массы, содержание и компонентный состав эфирных масел. Местонахождение, размеры и количество маслосодержащих железок определяли с помощью микроскопа МБС-2, окулярного микрометра и цифрового микроскопа. Содержание эфирного масла в сырье определяли по методу Гинзберга. Для анализа растительные пробы измельчали, отбирали две пробы по 50 г и одну – 10 г для определения влажности. Полученный после отгонки дистиллят обрабатывали серным эфиром трехкратно в присутствии 30 г перекристаллизованной поваренной соли. Эфирные вытяжки в количестве 80-100 г сушили прокаленным сульфатом натрия, эфир отгоняли на водяной бане. Содержание эвгенола определяли рефрактометрическим методом. Качественный состав масла определяли методом газовой хроматографии на приборе «Кристалл 5000.2» с ионной ловушкой «PolarisDSQ», с масс – селективным детектированием (ГХ/МС). Числовые характеристики признаков, полученные в исследованиях, подвергли статистической обработке с помощью программного продукта Excel пакета Microsoft Office 2007. Количество измерений определяли в каждом отдельном случае математическим путем.

Результаты и обсуждения

Скороспелость – очень важный признак базилика для условий Адыгеи. Учитывая задачи выведения новых скороспелых сортов (в конечном счете, перейти на безрассадную культуру базилика эвгенольного), чтобы сделать производство натурального эвгенола высоко рентабельным, оценка коллекции по длине вегетационного периода имеет огромное значение. Большинство изучаемых образцов базилика ежегодно вызревали в местных условиях и давали полноценные семена. Продолжительность периода от всходов до созревания семян на центральном соцветии составляла в среднем 63-97 дней. Вегетационный период при рассадной культуре у них на 15-48 дней короче, чем у промышленного сорта Юбилейный. При определенной агротехнике их можно выращивать в условиях Адыгеи посевом в грунт. Результаты изучения коллекции базилика говорят о широкой амплитуде изменчивости признака скороспелости в пределах вида. Скороспелые образцы с рядом других полезных признаков могут служить ценными донорами при межвидовой гибридизации.

Все изучаемые образцы базилика теплолюбивы, в молодом возрасте при минусовой температуре воздуха заболевают, покрываются некротическими пятнами и отмирают. Среди взрослых растений (в фазе цветения) встречаются особи, которые переносят кратковременные, ночные заморозки до $-3-4^{\circ}\text{C}$. Наибольшая холодостойкость базилика наблюдается у образцов, происходящих из районов с континентальным климатом (Узбекистана, Казахстана, Киргизии, Ирана, Афганистана и др.), где происходил отбор особей, приспособленных к воздействию низких ночных температур.

Степень поражения образцов базилика фузариозом учитывали в рассадный период и в поле на инфекционном участке. Большинство изучаемых образцов устойчивы к возбудителю болезни – грибку *Fusariumoxysporumvar.basilice*. В группу растений, устойчивых к заболеванию фузариозом, выделено 86 образцов, представляющих определенный интерес для селекции на иммунитет.

Высота растений (от условной корневой шейки до центрального соцветия) колебалась от 24 до 147 см. Число ветвей первого порядка – от 6 до 22, второго порядка – от 2 до 42 побегов, что определяло разную степень ветвистости эвгенол содержащих образцов базилика. Степень варьирования этих признаков очень высокая. Наблюдаются большой разброс показателей между образцами по числу листьев на растении. При

среднем числе 345 листьев встречаются виды базилика, имеющие более 1700 хорошо развитых листьев. По размеру листьев отмечается очень большие различия. Длина листовой пластинки от 1,2 см у мелколистных особей достигает 14,4 см у крупнолистных форм базилика, ширина листьев колеблется от 0,7 до 6,2 см (табл. 1).

Таблица 1

Изменчивость морфологических признаков эвгенол содержащих образцов базилика (Вознесенская опытная станция ВНИИЭМК, 1966-1973 гг.)

| № п/п | Признак | Ед. изм. | Значение признака | | | |
|-------|---|----------|-------------------|------------|------------|---------------|
| | | | среднее | <i>min</i> | <i>max</i> | <i>Cv</i> , % |
| 1. | Высота растения | см | 44,5 | 24,3 | 137,4 | 40,4 |
| 2. | Число побегов 1-го порядка | шт. | 16,2 | 6,4 | 22,5 | 34,8 |
| 3. | Число побегов 2-го порядка | шт. | 22,3 | 2,3 | 42,8 | 23,4 |
| 4. | Длина листовой пластинки | см | 5,4 | 1,2 | 14,4 | 31,1 |
| 5. | Ширина листовой пластинки | см | 3,8 | 0,7 | 6,2 | 27,7 |
| 6. | Число листьев | т | 445,1 | 166,3 | 1748,4 | 38,3 |
| 7. | Масса растения (70% влажности) | г | 165,3 | 74,7 | 819,7 | 35,5 |
| 8. | Продолжительность вегетационного периода (от посадки до цветения) | ни | 58,7 | 43,7 | 113,3 | 28,9 |

Примечание: *Cv* – уровень варьирования признака

Высокая амплитуда изменчивости отмечается и по другим морфологическим признакам в пределах вида, что говорит о потенциальных возможностях вида для целей селекции. Выделены коллекционные образцы, имеющие мощный, хорошо развитый куст, масса надземной части растения колеблется от 75 до 820 грамм.

При изучении коллекции базилика на содержание эфирного масла и компонентный состав масел замечено, что у большинства изучаемых видов базилика в эфирном масле содержится эвгенол. Чтобы провести оценку коллекционных образцов на содержание эвгенола в масле, требуются лабораторное оборудование и дорогостоящие анализы. Для предварительной оценки образцов базилика можно использовать предложенную П.А. Нестеренко и Т.М. Книшевецкой [5] и усовершенствованную нами методику [4]. При действии концентрированной азотной кислотой на листья растения железки, содержащие эвгенол, окрашиваются в ярко оранжевый цвет. Причем, чем выше содержание эвгенола, тем интенсивнее окраска. Данная методика позволила провести скрининг эвгенол содержащих форм базилика (табл. 2).

Из всей проанализированной коллекции базилика (155 образцов) наличие эвгенола в эфирном масле отмечено у 96 образцов. В растениях базилика в период роста и развития изменяется количество эфирного масла и его компонентный состав [5, 8, 9], однако предварительную оценку образцов на содержание эвгенола можно проводить в ранний период на рассаде, готовой к высадке.

Количество железок на листьях базилика изучаемых образцов имеет очень высокую степень изменчивости (табл. 3). Максимальный коэффициент вариации по числу железок отмечен у образцов *O.basilicum* – базилика обыкновенного, *O.menthaefolium* – мятнолистного, *O.sanctum* – священного. Высокий уровень варьирования количества железок у изучаемых видов указывает на необходимость изучения факторов его проявления.

Выявлена положительная корреляция между уровнем накопления эфирного масла в растении и количеством железок ($R=0,88$). По густоте расположения железок на листьях можно с достаточной точностью для практических целей судить о процентном содержании эфирного масла в растении.

Отобраны образцы с высоким содержанием эфирного масла и эвгенола в масле, перспективные и по другим хозяйственно ценным признакам, для дальнейших исследований (табл. 4).

Таблица 2

Распределение видов коллекции базилика по содержанию эвгенола в эфирном масле

| Эвгенол содержащие виды и разновидности | Кол-во образцов, шт. | Не содержащие эвгенол виды и разновидности | Кол-во образцов, шт. |
|---|----------------------|--|----------------------|
| <i>Ocimum basilicum</i> L.: | | <i>Ocimum basilicum</i> L. | 18 |
| <i>var. album</i> Benth. | 7 | <i>Ocimum irvinei</i> Mort. | 12 |
| <i>var. anisatum</i> Benth. | 6 | <i>Ocimum suave</i> Willd. | 8 |
| <i>var. glabratum</i> Benth. | 6 | <i>Ocimum adscendens</i> Willd. | 6 |
| <i>var. purpurascens</i> Benth. | 5 | <i>Ocimum pilosum</i> Willd. | 5 |
| <i>var. georgicum</i> Kand. | 3 | <i>Ocimum ovatum</i> Benth. | 5 |
| <i>Ocimum canum</i> Sims. | 14 | <i>Ocimum minimum</i> L. | 5 |
| <i>Ocimum viride</i> Willd. | 10 | <i>Ocimum micranthum</i> Willd. | 4 |
| <i>Ocimum sanctum</i> L. | 7 | <i>Ocimum anisatum</i> Hort. | 4 |
| <i>Ocimum gratissimum</i> L. | 12 | <i>Ocimum mexicanum</i> Hort. | 2 |
| <i>Ocimum menthaefolium</i> Hochst. | 5 | | |
| <i>Ocimum kilimandscharicum</i> G. | 5 | | |
| <i>Ocimum carnosum</i> L. | 3 | | |
| <i>Ocimum americanum</i> L. | 3 | | |

Таблица 3

Количество маслосодержащих железок на нижней стороне листа среднего яруса растения (Майкопская опытная станция ВИР, 2011-2013 гг.)

| № п/п | Вид, разновидность | Кол-во образцов | Количество железок (шт. на 1 см ²) | | | |
|-------|-----------------------------------|-----------------|--|-----|------|-------|
| | | | среднее | min | max | Cv, % |
| 1. | <i>Ocimum gratissimum</i> L. | 7 | 674 | 290 | 1786 | 29,8 |
| 2. | <i>Ocimum canum</i> Sims. | 7 | 462 | 276 | 863 | 34,9 |
| 3. | <i>Ocimum viride</i> Willd. | 6 | 306 | 120 | 678 | 48,2 |
| 4. | <i>Ocimum sanctum</i> L. | 6 | 361 | 187 | 780 | 51,4 |
| 5. | <i>Ocimum americanum</i> L. | 6 | 304 | 96 | 587 | 43,7 |
| 6. | <i>Ocimum minimum</i> Sims. | 5 | 458 | 277 | 790 | 34,3 |
| 7. | <i>Ocimum menthaefolium</i> Hoch. | 5 | 426 | 264 | 743 | 57,3 |
| 8. | <i>Ocimum kilimanqaricum</i> L. | 3 | 398 | 187 | 962 | 49,2 |
| 9. | <i>Ocimum basilicum</i> L. | 21 | 356, | 143 | 863 | 59,9 |
| 10. | Sweet Basil | 8 | 387 | 124 | 856 | 49,8 |

Примечание: Cv – уровень варьирования признака

Предварительно выделенные эвгенол содержащие образцы, с хозяйственно ценными признаками, подвергались более детальному химическому анализу на современном оборудовании, что позволило подразделить виды и разновидности базилика на четыре группы:

- 1 – образцы, не содержащие эвгенол;
- 2 – с низким содержанием (5-20%) эвгенола;
- 3 – со средним (25-50%) содержанием;
- 4 – с высоким (более 50%) содержанием эвгенола в эфирном масле.

Хроматографический анализ эфирного масла, полученного из образцов эвгенол содержащих видов, показал большое разнообразие компонентного состава. Детальные исследования подтверждают предположения многих авторов о том, что базилик обыкновенный (благородный) способен к синтезу эфирных масел по двум направлениям:

- 1) по пути получения смеси линалоол-гераниол;
- 2) по пути образования четырех родственных по структуре соединений ароматического ряда (метилхавикол, метилэвгенол, метилциннамат, эвгенол) [10].

Таблица 4

Коллекционные образцы с высоким содержанием эфирного масла и эвгенола в масле (Майкопская опытная станция ВИР, 2011-2013 гг.)

| № п/п | №* по каталогу | Вид, разновидность | Содержание эфирного масла, % | | Содержание эвгенола в эфирном масле, % |
|-------|----------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--|
| | | | в свежем сырье (70% влажности) | в абсолютно сухом сырье | |
| 1. | 94 | <i>OcimumgratissimumL.</i> | 0,5137 | 2,0035 | 72,8 |
| 2. | 97 | <i>OcimumcanumSims.</i> | 0,4528 | 0,9123 | 59,4 |
| 3. | 98 | <i>OcimumcanumSims.</i> | 0,3486 | 1,3478 | 28,1 |
| 4. | 11 | <i>OcimumvirideWilld.</i> | 0,2188 | 0,6567 | 36,3 |
| 5. | 61 | <i>OcimumsanctumL.</i> | 0,1473 | 0,4021 | 42,3 |
| 6. | 16 | <i>OcimumamericanumL.</i> | 0,1342 | 0,3987 | 22,4 |
| 7. | 17 | <i>OcimummenthaefoliumHoc</i> | 0,3034 | 0,6877 | 32,8 |
| 8. | 91 | <i>O.basilicumvar.minimum</i> | 0,1763 | 0,4893 | 42,3 |
| 9. | 64 | <i>O.basilicumvar.anisatum</i> | 0,1348 | 0,4684 | 12,2 |
| 10. | 79 | <i>O.basilicumvar.georgicum</i> | 0,1673 | 0,5368 | 28,8 |
| 11. | 109 | <i>O.basilicumvar.albumBent.</i> | 0,1577 | 0,4366 | 17,6 |
| 12. | 90 | <i>O.basilicumvar.purpurescen</i> | 0,1342 | 0,4005 | 23,4 |
| 13. | 61 | <i>Ocimum basilicumL.</i> | 0,3288 | 0,9893 | 68,4 |
| 14. | 72 | <i>Ocimum basilicumL.</i> | 0,3842 | 0,8734 | 63,3 |

Примечание: * – временный номер по каталогу ВИР

Можно предположить, что существует четыре хемотипа *O.basilicumL.*: линалоольный, метилхавикольный, метилэвгенольный, метилциннаматный.

Встречаются и промежуточные типы, синтезирующие эфирные масла с различным набором составляющих компонентов. Видимо, базилик обыкновенный полиморфный вид включает несколько разновидностей, гибридов и экотипов, способных к синтезу различных типов эфирных масел с измененным компонентным составом. Часто два морфологически идентичных образца содержат разное количество эфирного масла совершенно различных по компонентному составу. Это возможно обусловлено не только генетически, но и влиянием стадии вегетации, климатическими, почвенными и другими условиями.

Среди морфологически не различимых образцов *OcimumcanumSims.* встречаются растения, в эфирном масле которых присутствуют эвгенол и камфора, а в других – нет ни эвгенола, ни камфоры. Это подтверждает утверждение автора [2] о наличии двух типов разновидностей у базилика камфорного [5].

Наши исследования подтвердили предположения о том, что разные образцы базилика приятнейшего – *OcimumgratissimumL.* – способны синтезировать эфирное масло, различное по содержанию основных компонентов [10, 11]. Встречаются особи с высоким содержанием эвгенола (до 70%), другие, морфологически идентичные, содержат в масле основной компонент цитраль (до 60%), и третья группа растений содержит (до 50%) тимол. Это позволяет говорить о наличии, по крайней мере, трех разновидностей (хеморасс, хемотипов) внутри вида *OcimumgratissimumL.*

Оставляя специалистам вопросы ботанической классификации этого интересного вида, можно предложить для удобства в практической работе выделить по содержанию основного компонента в эфирном масле три разновидности базилика привлекательнейшего (табл. 5):

1. *Ocimumgratissimumvar.eugenolnij* – эвгенольный базилик, содержание эфирного масла – 0,3-0,8% (на сырье 70% влажности), синтезирует основной компонент – эвгенол. В масле присутствует оцимен, линалоол, гермакрен, бисаболен, камфора, метилхавикол, фенолы и более десятка других органических соединений. Масло бледно-

желтого цвета. Растения с сильным пряным гвоздичным ароматом, острым перечным привкусом. Из-за высокого содержания эвгенола, по сравнению с другими типами (разновидностями) базилика приятнейшего, его называют эвгенольный базилик.

2. *Ocimumgratissimumvar.citralnij* – цитральный базилик, с содержанием в масле до 70% основного компонента – цитраля, содержит линалоол, гераниол, оцимен и другие компоненты.

3. *Ocimumgratissimumvar.timolnij* – тимольный базилик, с содержанием в эфирном масле 30-45% тимола. Данная разновидность в природе встречается редко.

Таблица 5

Физико-химические показатели эфирного масла базилика *O.gratissimumL.*

| № п/п | Показатели (при 20°C) | Разновидности <i>O.gratissimumL.</i> | | |
|-------|------------------------------------|--------------------------------------|------------|-----------|
| | | эвгенольный | цитральный | тимольный |
| 1. | Удельный вес эфирного масла | 1,007 | 0,888 | 0,942 |
| 2. | Коэффициент рефракции | 1,555-1,538 | 1,499 | 1,624 |
| 3. | Оптическое вращение | -14° – -25° | 0° – -1° | -7° – -9° |
| 4. | Кислотное число | >1 | 12 | 19 |
| 5. | Основной компонент в эфирном масле | эвгенол | цитраль | тимол |
| 6. | Содержание основного компонента, % | 70-80 | 30-65 | 30-45 |

Заключение

Род *OcimumL.* обладает большим генетическим потенциалом, и его виды могут служить ценным исходным материалом для селекции.

На основании комплексной оценки коллекции выделены скороспелые, более холодостойкие и устойчивые к заболеванию фузариозом эвгенол содержащие образцы для селекции высокопродуктивных сортов базилика эвгенольного, пригодных для природно-климатических условий Адыгеи.

Предложенная типизация *OcimumgratissimumL.* по признаку «содержание основного компонента в эфирном масле» упрощает практическую работу по выделению форм с высоким содержанием эвгенола.

Примечания:

1. Березкин Н.Г. Методика селекции базилика эвгенольного // Методика селекции эфирно-масличных культур. Симферополь: ВНИИ-ЭМК, 1970. С. 119-129.
2. Guillaumin A. *Lesocimумаessence*. *BulldessciencesPharmacologues*. Paris, 1930. Vol. 38. P. 46-57.
3. Канделаки Г.В. К ботаническому изучению *OcimumbasilicumL.* // Труды Тбилисского ботанического института. Тбилиси, 1965. № 22. С. 43-58.
4. Ильченко Г.Н., Березкин Н.Г. Ботанические и морфологические особенности эвгенолсодержащих видов базилика (*OcimumL.*) // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. Естественно-математические и технические науки. 2013. Вып. 2 (119). С. 49-57. URL: <http://vestnik.adygnet.ru>
5. Нестеренко П.А., Книшевецкая Т.М. Эвгенольный базилик *OcimumgratissimumL.* М.; Л.: Пищепромиздат, 1939. 86 с.
6. Иванова К.В. Исходный материал, селекция и семеноводство малораспространенных овощных культур // Методика селекции и семено-

References:

1. Berezkin N.G. Technique of selection of *Ocimum gratissimum* // Technique of selection of radio oil-bearing crops. Simferopol: VNI-EMK, 1970. P. 119-129.
2. Guillaumin A. *Lesocimумаessence*. *BulldessciencesPharmacologues*. Paris, 1930. Vol. 38. P. 46-57.
3. Kandelaki G.V. On botanical study of *Ocimum-basilicumL.* // Works of Tbilisi botanical institute. Tbilisi, 1965. No. 22. P. 43-58.
4. Ilchenko G.N., Berezkin N.G. Botanical and morphological features of the eugenol-containing species of a basil (*OcimumL.*) // The Bulletin of the Adyghe State University. Ser. Natural-Mathematical and Technical Sciences. 2013. Iss. 2 (119). P. 49-57. URL: <http://vestnik.adygnet.ru>
5. Nesterenko P.A., Knishevetskaya T.M. *OcimumgratissimumL. basilicas*. М.; Л.: Pi-shchepromizdat, 1939. 86 pp.
6. Ivanova K.V. Initial material, selection and seed farming of rare vegetable cultures // Technique of selection and seed farming of vegetable cultures.

- водства овощных культур. Л., 1964. С. 303-306.
7. Бородкин А.С., Гиренко М.М. Изменчивость признаков и внутривидовая типизация базилика *Ocimum basilicum* L. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1982. Т. 72, вып. 3. С. 69-78.
8. Ильченко Г.Н., Березкин Н.Г. Изменение количества и состава эфирного масла по мере роста и развития базилика эвгенольного // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. Естественно-математические и технические науки. 2013. Вып. 4 (125). С. 52-56. URL: <http://vestnik.adygnet.ru>
9. Горяинов М.Н. Влияние сроков уборки базилика эвгенольного на накопление и выход эфирного масла // Краткий отчет ВНИИЭМК за 1956 год. Краснодар, 1957. С. 150-151.
10. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М., 1999. 226 с.
11. Шарапов Н.И. Влияние климата на продуктивность растений и качество эфирных масел // Эфирномасличное сырье и технология эфирных масел / ВНИИЭМК. М., 1968. С. 19-35.
- L., 1964. P. 303-306.
7. Borodkin A.S., Girenko M.M. Variation of signs and intraspecific typification of a basil of *Ocimum basilicum* L. // Works on applied botany, genetics and selection. 1982. Vol. 72, Iss. 3. P. 69-78.
8. Ilchenko G.N., Berezkin N.G. Change in quantity and composition of essential oil in the process of growth and development of eugenol-containing species of basil // The Bulletin of the Adyghe State University. Ser. Natural-Mathematical and Technical Sciences. 2013. Iss. 4 (125). P. 52-56. URL: <http://vestnik.adygnet.ru>
9. Goryainov M.N. Influence of terms of *Ocimum gratissimum* harvesting on accumulation and exit of essential oil // The summary report of VNIEMK for 1956. Krasnodar, 1957. P. 150-151.
10. Voytkevich S.A. Essential oils for perfumery and an aromatherapy. M., 1999. 226 pp.
11. Sharapov N.I. Influence of climate on efficiency of plants and quality of essential oils // Essential-oil raw materials and technology of essential oils / VNIEMK. M., 1968. P. 19-35.