

УДК 615.322:616-095/-098

НЕКОТОРЫЕ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПАРАЗИТОЛОГИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Шпанько Д.Н., Белашова О.В.

ГОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия», Кемерово,

e-mail: pharm@kemsma.ru

Проведено исследование 29 растительных видов из 5 различных растительных семейств. С использованием метода микроскопического анализа описаны изменения клеток и тканей листовых пластинок, вызываемые фитогельминтами. Определены ботанические семейства, склонные к заражению растительными эндопаразитами и относительно устойчивые к поражению нематодами.

Ключевые слова: нематоды, лекарственные растения, клетки и ткани листа

SOME ACTUAL QUESTIONS AND PERSPECTIVE DIRECTIONS OF HERBS PARASITOLOGY

Shpanko D.N., Belashova O.V.

Kemerovo state medical academy, Kemerovo, e-mail: pharm@kemsma.ru

Research of 29 vegetative kinds from 5 various vegetative families was conducted. With use of a method of the microscopic analysis changes of cages and fabrics of the sheet plates caused phytohelminths are described. The botanical families inclined to infection vegetative endoparasites and rather steady against defeat by nematodes are defined.

Keywords: nematodes, herbs, cages and sheet fabrics

В последние годы в отдельных сибирских регионах отмечаются тенденции к значительному улучшению экологии окружающей среды. Изучение антропогенного воздействия на различные биообъекты отодвигается на второстепенное место, выставляя на передний план интерес к ярким проявлениям всевозможных влияний биообъектов друг на друга. Научная деятельность экологов и биологов вновь акцентируется на изучении биотических факторов окружающей среды. Выясняется, что угнетение биотических взаимодействий под влиянием антропогенных факторов сменяется такими вновь возникающими яркими проявлениями, как гибель зарослей дикорастущих растений, в том числе и многих лекарственных видов, от нашествий насекомых-вредителей, микроорганизмов, экзо- и эндопаразитов [4, 9].

Исследователи столкнулись с проблемой абсолютной неизученности особенностей заражения, течения болезней растений, иммунного ответа и других механизмов, протекающих у тех растительных видов, которые произрастают в дикой природе. Широко изучены всевозможные паразитарные болезни сельскохозяйственных культур и декоративных видов, тогда как лекарственные растения в этом направлении изучены крайне недостаточно. Согласно литературным данным, сведения касаются в основном насекомых-вредителей, а также некоторых аспектов микробиологии, например, вопросы, затрагивающие порчу уже готово-

го, воздушно-сухого лекарственного растительного сырья [2, 5].

Недостаточно исследованы биолого-физиологические особенности и самих паразитов. Поэтому очень важно всестороннее изучение данных вопросов с целью выяснения и установления особенных факторов устойчивости фитообъектов к поражениям, что в перспективе позволит разработать эффективные противопаразитарные препараты и направления профилактических мероприятий.

Целью нашего исследования является комплексное и всестороннее изучение вопросов эндопаразитизма дикорастущих лекарственных растений. Актуальным является установление особенностей и закономерностей заражения, выявление склонных и устойчивых видов растений с объяснением этих факторов относительно ботанико-семейственной принадлежности, содержания действующих биологически активных веществ и минеральных компонентов в растительных объектах.

Объектами исследования были выбраны дикорастущие растения, имеющие медицинское значение и являющиеся источниками для получения лекарственного растительного сырья [6]. Все они образуют обширные заросли в дикой природе, доступные и пригодные для заготовки сырья, а некоторые культивируются в специализированных совхозах для промышленных целей и выращиваются частными лицами для собственного использования [1, 3, 10].

Так, нами исследованы представители семейства розоцветных (Rosaceae) – боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* Pall.), земляника лесная (*Fragaria vesca* L.), костяника обыкновенная (*Rubus saxatilis* L.), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.), лабазник шестилепестный (*Filipendula hexepetala* Gilib.), малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), рябина черноплодная (*Aronia melanocarpa* L.), черемуха обыкновенная (*Padus racemosa* Gilib.), шиповник майский (*Rosa majalis* L.), яблоня лесная (*Malus silvestris* L.); семейства астровых (Asteraceae) – календула лекарственная (*Calendula officinalis* L.), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.), подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.); семейства бобовых (Fabaceae) – астрагал шерстистоцветковый (*Astragalus dasyanthus* L.), донник лекарственный (*Melilotus officinalis* Desr.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.); семейства яснотковых (Lamiaceae) – зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa* L.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), Melissa лекарственная (*Melissa officinalis* L.); семейства лютиковых (Ranunculaceae) – аконит джунгарский (*Aconitum soongoricum* L.), василистник малый (*Thalictrum minus* L.), пион уклоняющийся (*Paeonia anomala* L.).

Заготовку образцов для анализа проводили на территории Алтайского края и Кемеровской области в летний период 2007–2010 годов.

Сбор осуществляли в фазу вегетации и во время цветения растений.

Для этого в дикой природе выявляли заросли и среди них выделяли и собирали образцы листьев, имеющие аномальные морфологические признаки.

Образцы с культивируемых растений собирали на приусадебных участках.

Проведено изучение и описание морфологии пораженных листьев, в результате чего выявлены специфические внешние признаки, характерные для поражения нематодами. Среди них нарушение структуры, побурение (рис. 1), скручивание листовой пластинки, ее истончение, гофрировка (рис. 2, 3), недоразвитие участков листовых пластинок вокруг центральной жилки (см. рис. 1, 3), обесцвечивание верхушки листа (см. рис. 3).

Временные микропрепараты готовили по общепринятым стандартным методикам [5]. Параллельно готовили временные микропрепараты из нормальных листьев без внешне видимых деформаций и изменений, которые использовали в качестве

образцов сравнения при описании микрокартины.



Рис. 1. Пример нарушения структуры листовой пластинки малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.) с недоразвитием участков и побурением вдоль жилок



Рис. 2. Скручивание, гофрировка и истончение листовой пластинки костяники обыкновенной (*Rubus saxatilis* L.)

Микропрепараты нормальных и пораженных листьев каждого из вышеперечисленных объектов исследовали при помощи световых микроскопов МБИ-3 и МБИ-6.

Микрофотосъемку производили микрофотонасадкой МФН-1 с цифровым фотоаппаратом Cassio EX-110.

Изучая патологические изменения растительных клеток и тканей в сравнительном аспекте, отмечено, что в подавляющем большинстве случаев характер повреждений очень схож и отличается разрушениями клеток в тканях паренхимы, преимущественно в столбчатом мезофилле, при этом закономерно разрушение нижнего эпидермиса. В подавляющем большинстве случаев разрушения паренхимальной ткани локализуются вокруг проводящих пучков растения (рис. 4–6). Такие закономерные патологии позволяют предположить, что инвазия паразитов в растение происходит с нижней стороны листа, а в тканях нематоды «поселяются» возле проводящих структур, что можно объяснить характером питания гельминтов.

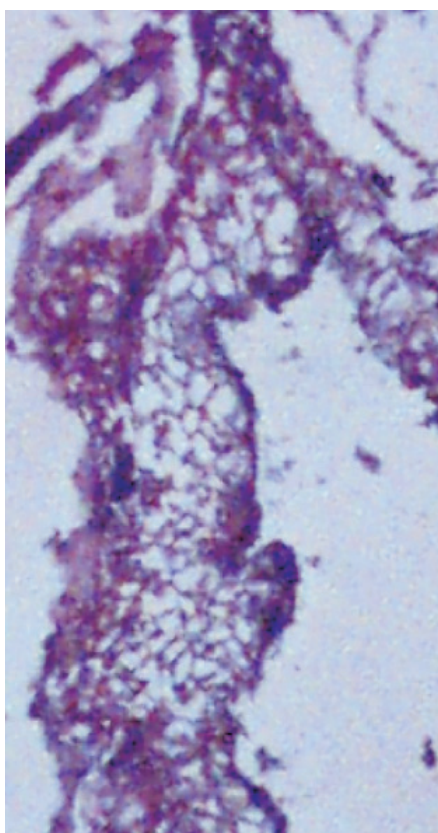


а

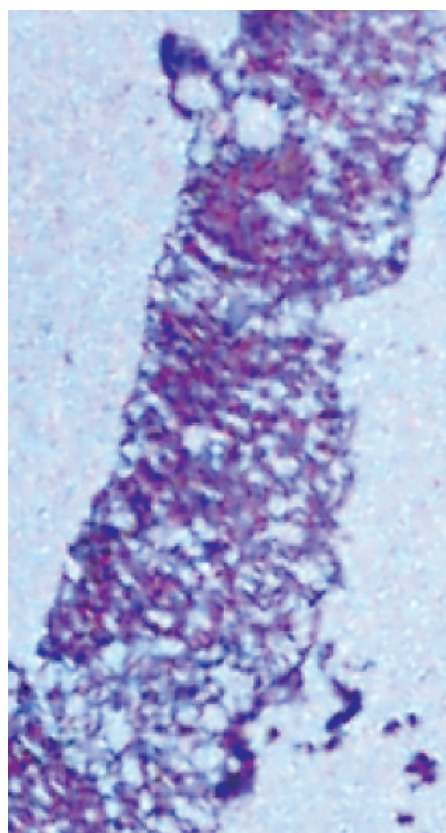


б

Рис. 3. Скручивания и гофрировки листовой пластинки с недоразвитием участков листовых пластинок вокруг центральной жилки и обесцвечиванием верхушки листа на примере листа яблони лесной (*Malus silvestris* L.)



а



б

Рис. 4. Фрагмент листовой пластинки *Helianthus annuus* (увел. ок. 15хоб. 40)

Однако схожие по характеру повреждения микропрепараты резко отличались степенью разрушений в структуре клеток и тканей. Все изученные объекты были систематизированы нами на категории, характеризующиеся очень сильной, существенной степенью повреждений, средними и слабыми изменениями структур клеток и тканей листа.

В качестве примера объекта с существенными повреждениями можно представить подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus*, семейство астровых *Asteraceae*) (см. рис. 4, 5). На общем фоне листа выделяются отдельные скопления из клеток

округло-овальной формы разного размера. Цитоплазма проявляет выраженную эозинофилию, ядро одно по центру. Группа клеток по периферии окружена более мелкими клетками, которые расположены тесно друг к другу. Разрушения паренхимы наблюдаются на отдельных участках и носят глобальный характер, одновременно разрушена и губчатая (см. рис. 4), и столбчатая (см. рис. 5) паренхима, границы между ними проследить невозможно. В области разрушений обнаружены отдельно расположенные цитологические элементы, представляющие собой фрагменты клеток, носящие характер «рваных ран», «лоскутков».

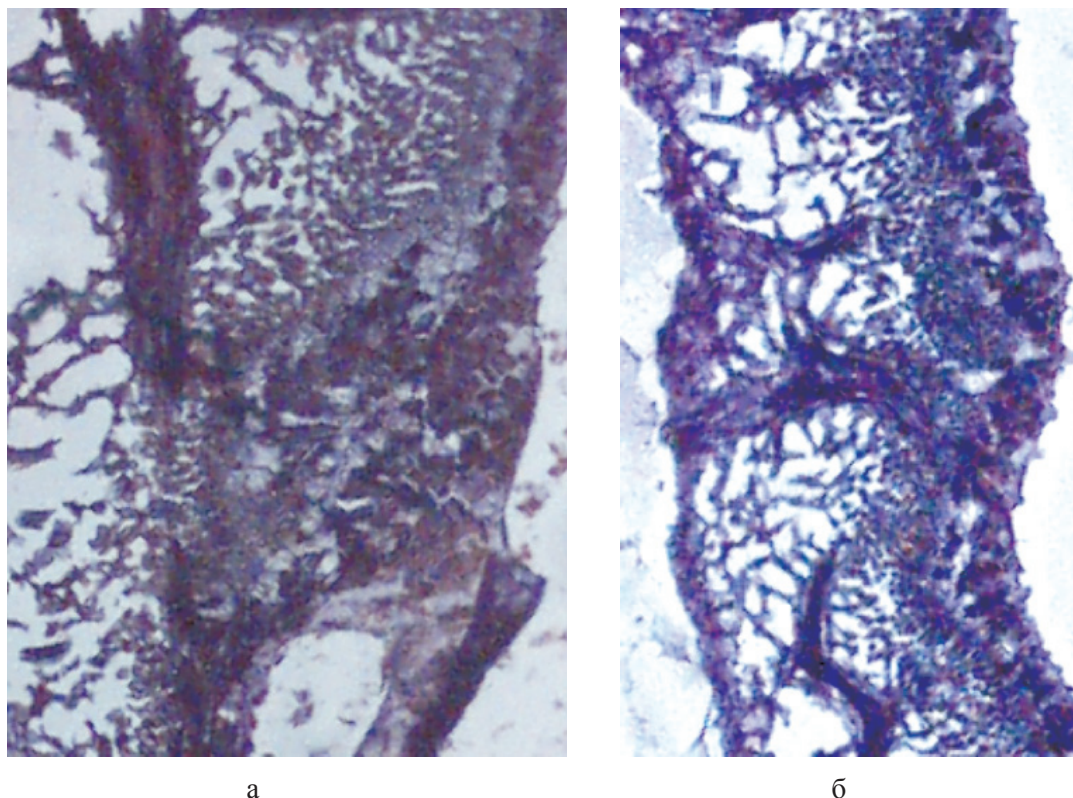


Рис. 5. Фрагмент листовой пластинки *Tussilago farfara* (увел.ок.15×об.40)

Гистология тех мест, где отмечалось побурение листа, такова: клетки гипертрофированы, без клеточных элементов, стенки утолщены, местами как бы «проседают» (см. рис. 5). На некоторых участках отмечены разрывы в эпидермисе верхней части листовой пластинки. Чаше всего встречаются поражения верхнего эпидермиса, чем нижнего. Хлоропласты очень мелкие, занимают практически всю цитоплазму, за исключением центрального участка, представлены сплошным слоем. Ядро очень крупное, вытянутое, расположено на периферии.

Нами также зафиксированы проявления эндопаразитарных заражений, выражен-

ные разрушениями клеток и тканей средней степени. Такие особенности проявляют мать-и-мачеха – *Tussilago farfara*, семейства астровых *Asteraceae* и аконит джунгарский – *Aconitum soongoricum*, семейства лютиковых *Ranunculaceae*.

Клетки эпидермиса листа мать-и-мачехи одинаковой кубической формы, плотно прижаты друг к другу. Видимых повреждений нет. Клетки губчатой паренхимы овальной формы расположены более рыхло. Наблюдаются дефекты (разрывы клеток) губчатой ткани вблизи проводящих пучков. Столбчатая паренхима состоит из округлых клеток, хорошо окрашенных эозином. В клетках по

одному ядру, расположенному по периферии. На некоторых участках отмечены изъязвления листовой пластинки (см. рис. 5).

Строение клеток эпидермиса листа аконита джунгарского не нарушено. Эозинофилии нет. Клетки паренхимы округло-овальной формы, между ними встреча-

ются нормальные клетки шестиугольной формы. В клетках по 2–3 хлоропласта, расположенных кучно у периферии. Есть патологические разрушения клеток паренхимы: внутри разрушения наблюдаются цитологические элементы – обрывки, части клеток (см. рис. 6).

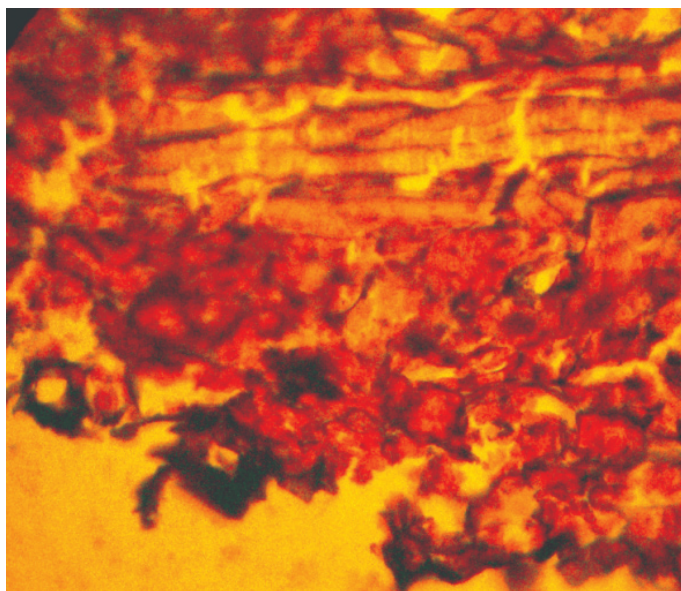


Рис. 6. Фрагмент листовой пластинки *Aconitum soongoricum* (увел. ок. 15×об. 40)

Кроме того, при обследовании микропрепаратов выявлены образцы, у которых проявляются лишь поверхностные повреждения клеток эпидермиса, а аномалии клеток мезофилла носят незначительный характер.

Так, анатомическое строение пораженных листьев василистника малого (*Thalictrum minus*, семейства лютиковых Ranunculaceae) характеризуется наличием

вытянутых, плоских клеток верхнего эпидермиса, которые расположены тонким слоем. Наблюдается эозинофилия. Клетки губчатой паренхимы округло-вытянутые, имеют одно большое ядро. Клетки столбчатой паренхимы вытянутой округло-овальной формы, расположены реже, между ними большие межклетники. Отклонений от нормы не обнаружено (рис. 7).

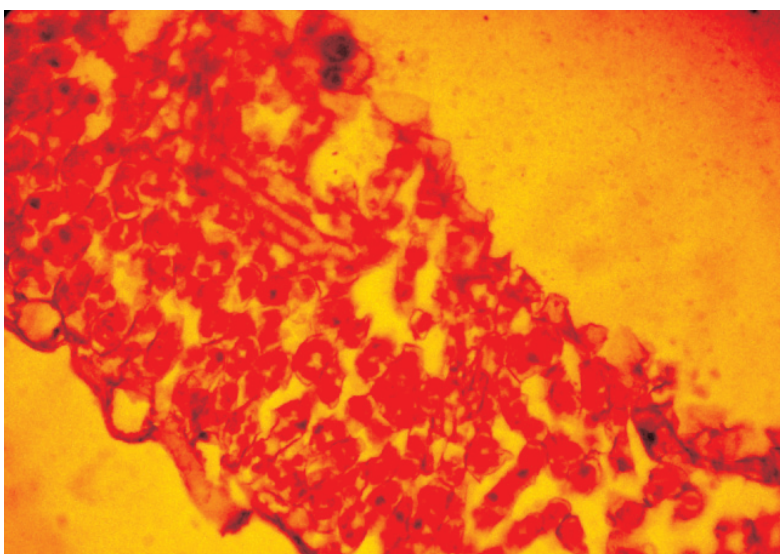


Рис. 7. Фрагмент листовой пластинки *Thalictrum minus* (увел. ок. 15×об. 40)

Подводя итоги анатомо-гистологического анализа пораженных нематодами листьев, нами установлены особенные специфические патологические изменения клеток и тканей, вызываемые данными эндопаразитами, основными из которых являются повреждения паренхиматозных тканей, деструктивные изменения в губчатой паренхиме, гипертрофия клеток, нарушение целостности клеточной стенки, разрывы нижнего эпидермиса, массовые поражения мезофилла вблизи проводящих элементов (см. рис. 4–7).

При этом наиболее значительные повреждения отмечены при анализе микропрепаратов листьев лекарственных растений, содержащих флавоноиды и витамины. Анатомические изменения в них характеризуются значительными разрушениями клеток губчатого и столбчатого мезофилла.

Микропрепараты листьев эфиромасличного сырья, наоборот, свидетельствуют о том, что в данной группе проявляются лишь поверхностные повреждения клеток эпидермиса, а аномалии клеток мезофилла носят незначительный характер (рис. 8).

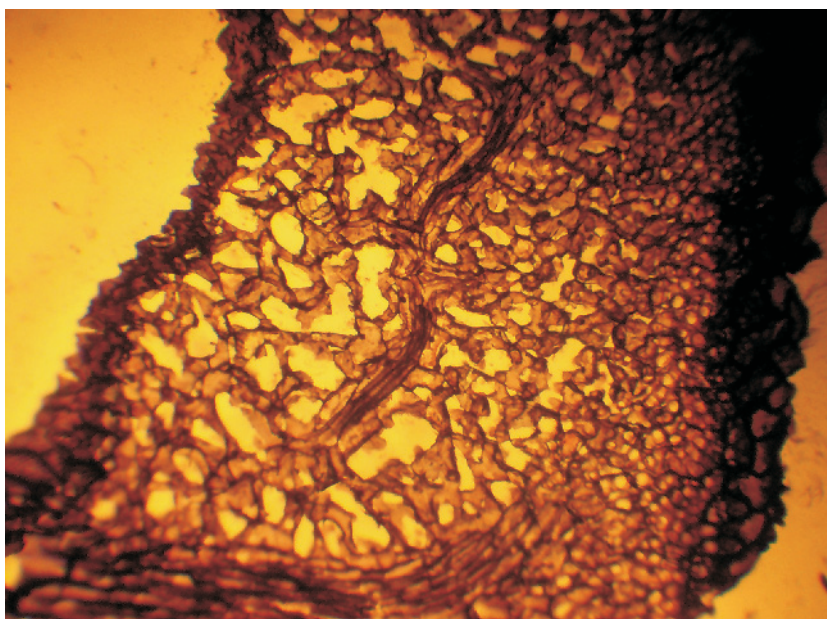


Рис. 8. Фрагмент листовой пластинки *Raemonia apomala* (увел. ок. 15×об. 40)

Полученные результаты согласуются с литературными данными, свидетельствующими о том, что эфирные масла и растения, их содержащие, обладают нематоцидной активностью [7, 8].

В результате анализа микропрепаратов листьев лекарственных растений – представителей различных ботанических семейств нами определены семейства, склонные к поражению растительными эндопаразитами в сравнении с другими. Таковыми являются бобовые (все 100% исследованных объектов имеют сильные поражения) и астровые (60% объектов сильно поражены и 40% имеют поражения средней степени тяжести).

Кроме того, нами выделено семейство яснотковых как относительно устойчивое к заражению нематодными болезнями. Среди видов растений, относящихся к нему, сильно пораженных не встречается. Объекты этого семейства характеризуются только поражениями средней степени тяжести (около

60%) или вообще не имеют анатомических поражений (примерно 40%). Причина таких результатов, по-видимому, в том, что большинство растений семейства яснотковых являются концентраторами эфирных масел, которые обладают нематоцидными свойствами. Также можно предположить и активный иммунный ответ этих растений на внедрение в их организм фитогельминтов, что может послужить направлением для дальнейших исследований в области иммунологии растений.

Учитывая содержание минеральных веществ в отдельных видах лекарственного растительного сырья, основываясь на результатах, полученных ранее сотрудниками кафедры с помощью метода эмиссионного спектрального анализа [11, 12], и, проводя параллель между их накоплением и степенью поражения, представилось возможным выделить ряд химических элементов, обладающих отпугивающим действием для фитонематод (слабыми нематоцидными

свойствами). Среди них марганец, медь, никель, хром, цинк. Растения, содержащие их в большом количестве, не поражены эндопаразитами или наблюдаются поражения слабой степени.

Установлено также, что такие элементы, как титан, цирконий, стронций и бор содержатся в сильно пораженных растениях и, по-видимому, не оказывают никакого влияния на устойчивость растительного организма к заражению.

Полученные результаты в дальнейшем можно использовать как материал для разработки и получения минеральных подкормок и удобрений, повышающих устойчивость растений к повреждающим факторам и заражению всевозможными паразитами.

Список литературы

1. Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР: Атлас / под ред. В.М. Шмидта. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1990. – 224 с.
2. Арутюнов А.В. Галловые нематоды – паразиты декоративных растений и меры борьбы с ними. – Ашхабад: Крым, 1986. – 64 с.
3. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений / под ред. Е.М. Шуран, М.С. Шмудьян. – М., 1980. – 340 с.
4. Барановская И.А. Нематоды растений и почв (афеленхоидиды и сейнуриды). – М.: Наука, 1981. – 233 с.
5. Государственная фармакопея СССР: Общие методы анализа / МЗ СССР. – 11-е изд. доп. – М.: Медицина, 1987. – Вып. 1. – С. 276–277, 277–282.

6. Государственная фармакопея СССР: Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – 11-е изд. доп. – М.: Медицина, 1989. – Вып. 2. – С. 226–377 с.

7. Деверолл Б.Ж. Защитные механизмы растений. – М.: Колос, 1982. – 144 с.

8. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними. – М.: Колос, 1982. – С. 444.

9. Дьяков Ю. П. О болезнях растений. – М.: Медицина, 1985. – 120 с.

10. Новиков В.С. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2006. – С. 246–250.

11. Попов А. И. Изучение влияния антропогенных факторов на элементный состав и ресурсы лекарственных растений Кемеровской области и республики Тыва: автореф. дис. ... д-ра фарм. наук. – М., 1995. – 44 с.

12. Попов А.И. Геоэкология представителей семейства бобовых в угледобывающих районах Кузбасса // Ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве Западной Сибири: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2009. – С. 134–136.

Рецензенты:

Дружинин В.Г., д.б.н., профессор, зав. кафедрой генетики Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово;

Якушев М.П., д.м.н., профессор, зав. кафедрой фармакологии, декан фармацевтического факультета ГОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию», г. Кемерово.