



УДК 632.35:635.64

**АРЕАЛ И ЗОНЫ ВРЕДНОСТИ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА ГОРОХА
(НАУЧНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)****AREA AND HARMFULNESS ZONES OF BACTERIAL BLIGHT OF THE PEA
(SCIENTIFIC AND ANALYTICAL REVIEW)****А.М. Лазарев¹, В.А. Коробов², И.Н. Надточий¹, Е.Н. Мысник¹
А.М. Lazarev¹, V.A. Korobov², I.N. Nadtochij¹, E.N. Mjsnjik¹**¹ *Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Россия, 186207, г. Санкт-Петербург, ш. Подбельского, 3*¹ *All-Russian Research Institute of Plant Protection, 3, Podbel'sky road, St. Petersburg, 186207, Russia*² *Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85*² *Belgorod State National Research University, 85, Pobedy St, Belgorod, 308015, Russia
E-mail: allazar54@mail.ru*

Ключевые слова: бактериальный ожог гороха, симптоматика, ареал, вредность.
Key words: bacterial blight of pea, symptoms, range, harmfulness, disease control.

Аннотация. Приведены симптоматика бактериального ожога гороха и биологические свойства его патогена. Показаны ареал и зона вредности этого заболевания на территории бывшего Советского Союза. Выделены зоны высокой вредности бактериального ожога (Армения, Казахстан и Молдова), где растения гороха могут поражаться более чем на 25%. Описаны меры защиты гороха от бактериального ожога, которые формируются из агротехнических, организационно-хозяйственных и химических приемов, проводимых перед посевом и во время вегетации, уборки и хранения урожая указанных культур: посев качественными семенами районированных и устойчивых к болезни сортов, предпосевное протравливание семян ТМТД, подбор непоражаемых предшественников в севообороте, сбалансированное минеральное питание, борьба с сорной растительностью, уничтожение растительных остатков.

Resume. Symptoms of fire blight of peas and biological properties of its pathogen are given. Area and zone of harmfulness of the disease on the former Soviet Union territory are shown. The zones of high harmfulness of bacterial blight (Armenia, Kazakhstan and Moldova), where the pea plants may be affected by more than 25%. Measures of protections of peas from bacterial blight are described, which are formed from the agro-technical, organizational, economic and chemical methods, conducted before planting and during the growing season, harvesting and storage of crops of these cultures: sowing of quality seeds of adapted and disease resistant varieties, treatments of seeds with TMTD, selection of unaffected predecessors in the rotation, balanced mineral nutrition, eradication of weeds, removal of plant residues.

Горох посевной (*Pisum sativum* L.) считают одной из основных зернобобовых растений, используемых в качестве продовольственной, зернофуражной и укосной культуры. Его широкое распространение обусловлено высоким содержанием белка и аминокислот в зерне, хорошими вкусовыми качествами и усвояемостью, достаточно высокой урожайностью в зонах возделывания культуре [Гашкова, 2008].

Однако горох поражает значительное количество грибных и бактериальных болезней. Из последних бактериальный ожог гороха встречается повсеместно, он наиболее вредоносен в местностях с влажным теплым климатом, причиняя там значительный ущерб этой культуре [Горленко, 1966; Билай и др., 1988; Лазарев, 1995; Афонин и др, 2008].

Бактериоз поражает все надземные органы растения – стебли, черешки, листья, прилистники и бобы (чаще молодые сочные органы и листья нижних ярусов), вызывая темно-зеленые водянистые поражения, которые увеличиваются при повышенной влажности, приобретая коричневую окраску. Обычно бактериоз начинается на листьях нижнего яруса, постепенно поднимается на верхние и затем проникает в бобы. На различных органах растений пятна могут иметь более темную середину, а вокруг – мокнущую жировую кайму. Восприимчивость листьев возрастает по мере их старения. Особенно сильно страдают растения, произрастающие на песчаных почвах. В растение возбудитель бактериоза попадает, как правило, через устьица или ранки. Затем он распространяется под эпидермисом в паренхиме коры. Бактерии постепенно разрушают клеточные стенки и проникают в сосудистые пучки, вызывая увядание гороха. По сосудистой системе плодоножки они проникают в семена, в результате этого на последних появляются округлые желтоватые пятна. У созревших семян они нередко находятся вокруг рубчика. Инфекции благоприятствуют



высокая температура (25–30°C) и относительная влажность воздуха (90% и выше). Сочетание жаркой погоды с обильными росами или затяжными дождливыми периодами способствуют увеличению распространению и вредности этого бактериоза. Патоген поражает также душистый горошек, чину, вигну и другие бобовые культуры. Вредность бактериального ожога гороха выражается в отмирании листовых пластинок и створок бобов у пораженных растений [Бельтюкова, 1961; Бельтюкова и др., 1974; Лазарев, 2006].

Возбудитель бактериоза (*Pseudomonas syringae* pv. *pisi* (Sackett 1916) Young et al. 1978) (PSP) представляет собой слабо подвижные палочки (монотрихи), передвигающиеся посредством полярного жгутика, размером 0.6–0.8 × 1.1–3.2 мкм, грамтрицательные. Располагаются одиночно, попарно, цепочками или нитями. Спор и капсул не имеют, не кислотоустойчивые. На картофельном агаре колонии PSP серовато-белые с зернистой поверхностью, округлые, со слабо приподнятым центром. На мясопептонном бульоне бактерии образует муть, хлопьевидную пленку и слабый осадок, не растет на среде Ушинского и Кона, развивается на среде Ферми. На стерильном картофеле дают гладкий желтый налет (ткань темнеет). Бактерии PSP желатин разжижают воронкообразно, молоко свертывают и медленно пептонизируют (иногда с подкрашиванием сыворотки в желтовато-зеленый цвет), нитраты не восстанавливают, аммиак выделяют, индол и H₂S не дают, крахмал не гидролизуют, образуют леван и флюоресцирующий пигмент. Выделяют кислоту при росте в среде с маннитом, глюкозой, декстрозой, галактозой, сахарозой [Бельтюкова и др., 1974]. Оптимальная температура роста 27–28°C, максимальная 37.5°C, минимальная 7°C, термальная 50°C [Билай и др., 1988; Лазарев, 2006].

Меры борьбы с бактериозом гороха формируют из комплекса агротехнических и организационно-хозяйственных приемов. Эта система мероприятий направлена, с одной стороны, на создание для растений оптимальных условий возделывания, что усиливает их защитные реакции к болезням, а, с другой стороны, на предупреждение, ограничение или снижение распространенности и развития этих заболеваний, т. е. на создание неблагоприятных условий для жизнедеятельности возбудителя бактериоза. Она включает в себя целый перечень приемов, необходимых для проведения перед посевом и во время вегетации, уборки и хранения урожая [Лазарев, 2006].

Проведение посева во избежание скрытой (внутренней) бактериальной инфекции только здоровыми качественными (полноценными, крупными, выровненными) семенами апробированных (районированных) сортов, характеризующихся высокой устойчивостью (иммунностью) или выносливостью (толерантностью) к заболеванию, играет важную роль в системе борьбы с данной болезнью. В качестве посевного материала используют материал, собранный с участков, где не отмечали выявленное заболевание либо с незначительным его процентом. Важна предварительная оценка зараженности партий семян бактериальной и грибной инфекцией и заблаговременное протравливание. Для этой цели можно рекомендовать контактно-защитный протравитель – ТМТД, СП (800 г/кг). Применение этого препарата при обеззараживании семян при норме расхода препарата 2–3 кг/т будет способствовать уменьшению инфекционного бактериального начала в растительном материале [Долженко и др., 2001, Список ..., 2014]. Важно указать, что при обработке семян гороха при норме ТМТД 3 кг/т целесообразно добавлять 0.2 кг нитрагина на 1 гектарную норму семян. Определенные перспективы в разработке эффективных мер борьбы с возбудителем бактериоза гороха в качестве протравителей семенного материала предполагает применение антибиотиков (немедицинского профиля и сельскохозяйственного назначения) и препаратов - полимеров антибактериального характера, изготовленных путем промышленного синтеза. В течение ряда лет нами получены положительные результаты по действию на чистые культуры фитопатогенных бактерий рода *Pseudomonas* и в мелкоделяночных полевых опытах японского сельскохозяйственного антибиотика касумин, синтетического полимера катапол и его комплексных форм [Лазарев, 1992; Лазарев, 1994; Лазарев и др., 1997; Лазарев, Тютюрев, 1994; Тютюрев и др., 2002; Тютюрев и др., 2005]. Дальнейшая работа по испытанию препаратов из этой группы продолжается, так как этот путь поиска эффективных препаратов против бактериальных патогенов, по нашему мнению, представляет значительный интерес.

При правильном севообороте (подбор непоражаемых предшественников) возвращение гороха на поле необходимо не ранее чем через 3–4 года. Это особенно важно для хозяйств, где наблюдают сильное проявление бактериозов. Нарушение соблюдения севооборота и монокультура приводят к увеличению заражения бактериозом посевов. Необходимо недопущение расположения нового участка (особенно семеноводческого), граничащего с полями, на которых культуру выращивали в прошлом году. Местоположение семеноводческих посевов определяют в зонах землепользования, свободных от бактериоза.

Важно уделять внимание своевременному внесению оптимальных (сбалансированных) норм основных удобрений и микроэлементов в соответствии с особенностями почв каждой зоны, избегая их одностороннего внесения. Так, надо избегать избыточного внесения минерального азота, что может снизить устойчивость растений к болезни. Внесение фосфорно-калийных удобрений осуществляют в первую очередь на зараженных участках.

Необходимо следить за чистотой посевов, не допуская роста сорняков, являющихся конкурентами культуры и резервуарами патогенной микрофлоры. Борьба с насекомыми-переносчиками, являющимися активными распространителями бактериальной инфекции во время вегетации, должна осуществляться систематически. Опрыскивание растений проводят при появлении первых признаков бактериоза препаратами, проявляющими бактериостатическое или бактерицидное действие. Важна очистка полей после уборки от растительных остатков, а также их качественное осеннее запахивание: глубоко запаханные больные части растений в течение зимнего периода сгнивают и бактерии погибают. Правильное применение всех приемов технологии обработки почвы способствует скорейшему разложению и минерализации растительных остатков, самоочищению почвы от бактериальной инфекции либо значительному снижению в ней запаса возбудителя бактериоза.

В настоящее время горох успешно выращивают в разных почвенно-климатических зонах страны (Среднее Поволжье, Центрально-Черноземная зона, Татарстан, Башкортостан и др.). Бактериальный ожог гороха имеет распространение в США, Канаде, Уругвае, Англии, Ирландии, Венгрии, Румынии, Австралии, в Северной и Южной Америке и других странах [Горленко, 1966; Билай и др., 1988; Бельтюкова и др., 1974; Wimalaieewa, Naneavvow, 1984; Stead, Pemberton, 1987; Roberts, 1993]. Это заболевание имеется на всей территории бывшего СССР, а также в Узбекистане, Белоруссии, Казахстане, Армении, Молдавии, Таджикистане и на Украине [Горленко, 1966; Билай и др., 1988; Герасимов, Осницкая, 1961; Шпаар и др., 1980].

При составлении ареала бактериального ожога гороха на территории Российской Федерации и сопредельных государств за основу взята карта распространения гороха, а также использованы опубликованные в открытой печати литературные источники. Векторная карта (рис.) состоит из двух тематических слоев, характеризующих зоны слабой (распространение) и сильной вредоносности болезни на горохе. Зона сильной вредоносности определена в тех регионах, где возбудитель болезни вызывает потери урожая выше 25% экономического порога вредоносности [Лазарев, 2008]. Векторная карта распространения бактериоза выполнена в масштабе 1:20 000 000 в проекции Равновеликая Альберса на СССР, 9, 1001, 7, 100, 0, 44, 68, 0, 0 с помощью средств ГИС-технологий.

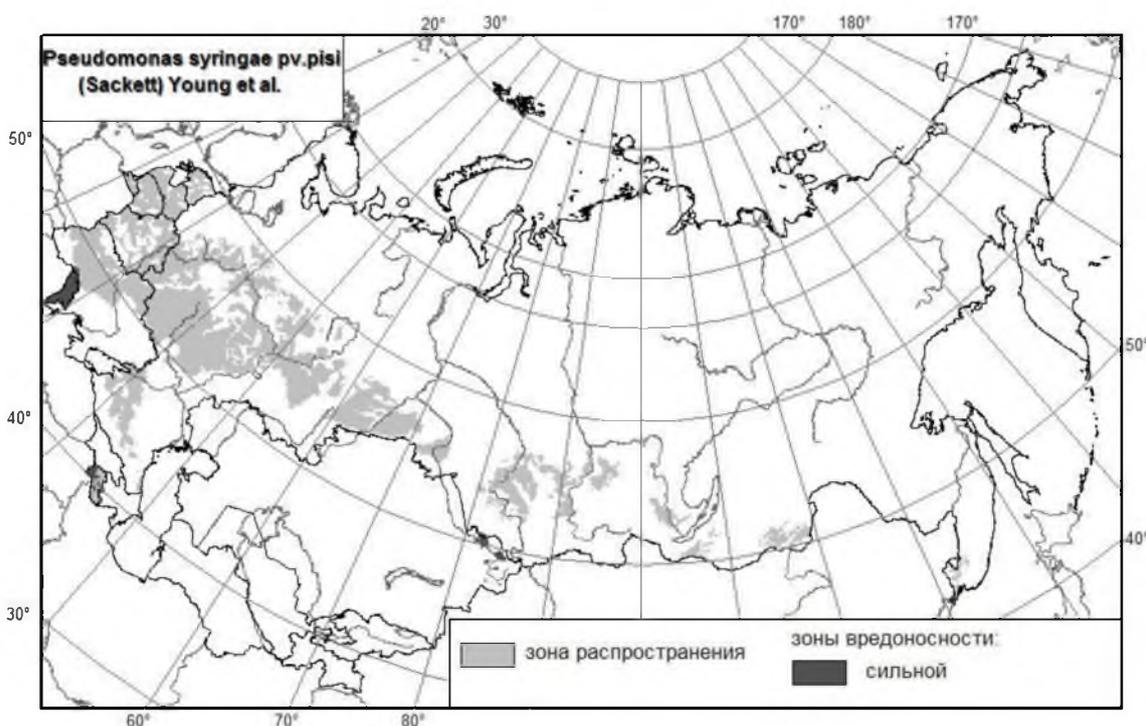


Рис. Векторная карта ареала и зоны вредоносности бактериального ожога гороха *Pseudomonas syringae pv. pisi* (Sackett) Young et al.



*Fig. Vector map of the range and severity of fire blight zone peas *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* (Sackett) Young et al.*

В нашей сводке отмечена распространенность указанного бактериоза во всех зонах выращивания гороха на территории бывшего Советского Союза – в Ленинградской, Московской, Ярославской, Кировской, Воронежской, Курской, Ростовской, Самарской и других центральных областях европейской части РСФСР, в Краснодарском, Алтайском и Красноярском краях, в Республике Алтай, в Республике Тыва [Горленко, 1966; Лазарев, 1995; Бельтюкова и др., 1974; Герасимов, Осницкая, 1961; Шпаар и др., 1980; Взоров, 1938; Бондарцева-Монтеверде, Васильевский, 1937; Справочник ..., 1984; Бельтюкова, 1968; Халеева, 1963; Халеева, Тихонова, 1964; Черемисинов, Хижняк, 1964, Бушкова, 1966], а также в Узбекистане [Мусаев, 1964], Белоруссии [Бондарцева-Монтеверде, Васильевский, 1937], Казахстане [Справочник, 1948; Бельтюкова, 1958; Власов, 1962; Ахмедов, 1971], Армении [Тетеревникова-Бабаян, 1963; Папоян, 1964; Папоян, 1966], Молдавии [Рожкован, 1986], Таджикистане [Взоров, 1938], на Украине [Бельтюкова и др., 1974, Бондарцева-Монтеверде, Васильевский, 1937; Бельтюкова, 1958; Власов, 1962; Дубиневич, 1964; Співак и др., 1973]. В пределах ареала бактериоза выделена зона высокой вредоносности, охватывающая Армению, Казахстан и Молдове, где спорадически возникают эпифитотии болезни и могут поражаться более 25% растений в посевах [Халеева, 1963; Тетеревникова-Бабаян, 1963; Папоян, 1966; Рожкован, 1986; Рожкован, 1989].

Основная часть работы выполнена в рамках проекта МНТЦ №2625.

Список литературы References

1. Афонин А.Н., Грин С.Л., Дзюбенко Н.И., Фролов А.Н. 2008. Агроэкологический атлас России и сопредельных государств: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения. URL: <http://www.agroatlas.ru> (18 февраля 2015).
1. Afonin A.N., Grin S.L., Dzyubenko N.I., Frolov A.N. 2008. Agroekologicheskii atlas Rossii i sopredelnykh gosudarstv: ekonomicheski znachimyye rasteniya, ih vrediteli, bolezni i sornyie rasteniya [Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds]. Available at: <http://www.agroatlas.ru> (accessed 18 February 2015). (in Russian)
2. Бельтюкова К.И. 1958. Бактериальные болезни зернобобовых культур: фасоли и гороха. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Киев, 24.
2. Belyukova K.I. 1958. Bakterialnyie bolezni zernobobovyih kultur: fasoli i goroha [Bacterial diseases of legumes: beans and peas]. Abstract. dis. ... doct. biol. sciences. Kiev, 24. (in Russian)
3. Бельтюкова К.И. 1961. Бактеріальні хвороби квасоли. Киев, Вид-во АН УРСР, 204.
3. Belyukova K.I. 1961. Bakterialni hvorobi kvasoli [Bakterialni illness beans]. Kiev, Vid-vo AN URSR, 204. (in Ukrainian)
4. Бельтюкова К.И., Королева И.Б., Мурас В.А. 1974. Бактериальные болезни зернобобовых культур. Киев, Наукова думка, 340.
4. Belyukova K.I., Koroleva I.B., Muras V.A. 1974. Bakterialnyie bolezni zernobobovyih kultur [Bacterial diseases of legumes]. Kiev, Naukova dumka, 340. (in Russian)
5. Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Г., Краев В.Г., Элланская И.А., Зирка Т.И., Мурас В.А. 1988. Микроорганизмы – возбудители болезней растений. Киев, Наукова думка, 552.
5. Bilay V.I., Gvozdyak R.I., Skripal I.G., Kraev V.G., Ellanskaya I.A., Zirka T.I., Muras V.A. 1988. Mikroorganizmy – vobuditeli bolezney rasteniy [Microorganisms - pathogens of plants]. Kiev, Naukova dumka, 552. (in Russian)
6. Бондарцева-Монтеверде В.Н., Васильевский Н.И. 1937. Аскохитоз гороха. М.–Л., Издательство АН СССР, 88.
6. Bondartseva-Monteverde V.N., Vasilevskiy N.I. Askohitoz goroha [Askohitoz of peas]. 1937. Moscow–Leningrad, Izdatelstvo AN SSSR, 88. (in Russian)
7. Бушкова Л.Н. 1966. Бактериальные болезни гороха. Распространение вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в РСФСР в 1965 г. и прогноз их проявления в 1966 г. М., Россельхозиздат: 125–126.
7. Bushkova L.N. 1966. Bakterialnyie bolezni goroha. Rasprostranenie vreditel'ey i bolezney selskohozyaystvennykh kultur v RSFSR v 1965 g. i prognoz ih proyavleniya v 1966 g. [Bacterial diseases of peas. Distribution of pests and diseases in agricultural crops in RSFSR in 1965 and forecast of their appearance in 1966]. Moscow, Rosselkhozizdat: 125–126. (in Russian)
8. Взоров В.И. 1938. Выявление видового состава и географии бактериозов растений в Советском Союзе. В кн.: Итоги научно-исследовательских работ ВИЗР за 1936 г. Вирусные и бактериальные заболевания растений, биометод, химизация и механизация защиты растений. Л., Государственное издательство колхозной и совхозной литературы: 40–45.
8. Vzorov V.I. 1938. Vviyavlenie vidovogo sostava i geografii bakteriozov rasteniy v Sovetskom Soyuze. In: Itogi nauchno-issledovatel'skikh rabot VIZR za 1936 g. Virusnyie i bakterialnyie zabolevaniya rasteniy, biometod, himizatsiya i mehanizatsiya zaschity rasteniy [Identification of the species composition and geography of



bacterial diseases of plants in the Soviet Union. The results of scientific research in 1936. VIZR viral and bacterial diseases of plants, biological control, use of chemicals and mechanization of plant protection products]. L.: Gosudarstvennoe izdatelstvo kolhoznoy i sovhoznoy literatury: 40–45. (in Russian)

9. Власов Ю.И. 1962. Методические указания по распознаванию и учету вредителей и болезней гороха, кормовых бобов и оценке эффективности борьбы с ними. М., Изд-во с.-х. лит-ры, журналов и плакатов, 232.

Vlasov Yu.I. 1962. Metodicheskie ukazaniya po raspoznavaniyu i uchetu vreditel'ey i bolezney goroha, kormovyih bobov i otsenke effektivnosti borbyi s nimi [Guidelines for recognizing and accounting for pests and diseases of peas, broad beans and evaluation to deal with them]. Moscow, Izd-vo s.-h. lit-ryi, zhurnalov i plakatov, 232. (In Russian)

10. Гапшкова И.В. 2008. *Pisum sativum* L. – горох посевной. Агроэкологический атлас России и сопредельных государств: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения. URL: <http://www.agroatlas.ru> (18 февраля 2015).

Gashkova I.V. 2008. *Pisum sativum* L. - Goroh posevnoy / Agroekologicheskii atlas Rossii i sopredelnyih gosudarstv: ekonomicheski znachimyye rasteniya, ih vrediteli, bolezni i sornyye rasteniya [*Pisum sativum* L. – Garden pea. Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries: Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds]. Available at: <http://www.agroatlas.ru> (accessed 18 February 2015). (in Russian)

11. Герасимова Б.А., Осницкая Е.А. 1961. Вредители и болезни овощных культур. М., Сельхозгиз, 536.

Gerasimova B.A., Osnitskaya E.A. 1961. Vrediteli i bolezni ovoschnyih kultur [Pests and diseases of vegetable crops]. Moscow, Sel'hozgiz, 536. (in Russian)

12. Горленко М.В. 1966. Бактериальные болезни растений. М.: Высшая школа, 292.

Gorlenko M.V. 1966. Bakterialnyie bolezni rasteniy [Bacterial diseases of plants]. Moscow, Vysshaya shkola, 292. (in Russian)

13. Долженко В.И., Котикова Г.Ш., Здрожевская С.Д., Гришечкина Л.Д., Буркова Л.А., Герасимова А.В., Милотенкова Т.И., Бельх Е.Б. 2001. Средства защиты растений для предпосевной обработки семян. СПб., ГНУ ВИЗР, 55.

Dolzhenko V.I., Kotikova G.Sh., Zdrozhevskaya S.D., Grishechkina L.D., Burkova L.A., Gerasimova A.V., Milyutenkova T.I., Belyih E.B. 2001. Sredstva zaschityi rasteniy dlya predposevnoy obrabotki semyan [Plant protection products for pre-treatment of seeds]. Saint-Peterburg, GNU VIZR, 55. (in Russian)

14. Дубиневич Б.Н. 1964. Эффективность протравливания семян гороха. Защита растений от вредителей и болезней, 12: 14–15.

Dubinevich B.N. 1964. The effectiveness of seed treatment of pea. *Zaschita rasteniy ot vreditel'ey i bolezney*, 12: 14–15. (in Russian)

15. Лазарев А.М. 1992. Действие касумина на фитопатогенные бактерии. Научные разработки и передовой опыт – производству Псковской области (материалы XXX научно-производственной конференции) (март 1992 г.). Великие Луки: 57–59.

Lazarev A.M. 1992. Deystvie kasumina na fitopatogennyie bakterii Nauchnyie razrabotki i peredovoy opyt – proizvodstvu Pskovskoy oblasti (materialy XXX nauchno-proizvodstvennoy konferentsii) (mart 1992 g.) [Action kasumina on phytopathogenic bakterii. Scientific developments and best practices – the production of the Pskov region (XXX Materials of scientific conference of production) (March 1992)]. Velikie Luki: 57–59. (in Russian)

16. Лазарев А.М. 1994. Влияние касумина на патогена черной ножки. Бактериальные болезни картофеля и овощных культур и методы борьбы с ними. Труды ВНИИФ. М.: 133–134.

Lazarev A.M. 1994. Vliyanie kasumina na patogena chernoy nozhki. Bakterialnyie bolezni kartofelya i ovoschnyih kultur i metody borbyi s nimi. Trudy VNIIF [Impact on kasumina pathogen blackleg. Bacterial diseases of potato and vegetable cultures and methods of dealing with them. Proceedings VNIIF]. Moscow: 133–134. (in Russian)

17. Лазарев А.М., Тютерева С.Л. 1994. Подбор препаратов против фитопатогенных бактерий. Бактериальные болезни картофеля и овощных культур и методы борьбы с ними. Труды ВНИИФ. М., 132.

Lazarev A.M., Tyutereva S.L. 1994. Podbor preparatov protiv fitopatogennyih bakteriy. Bakterialnyie bolezni kartofelya i ovoschnyih kultur i metody borbyi s nimi. Trudy VNIIF [Selection of drugs against harmful bacteria. Bacterial diseases of potato and vegetable cultures and methods of dealing with them. Proceedings VNIIF]. Moscow, 132. (in Russian)

18. Лазарев А.М. 1995. Бактериальные и актиномицетные болезни растений на территории Российской Федерации. СПб., ГНУ ВИЗР, 28.

Lazarev A.M. 1995. Bakterialnyie i aktinomitsetnyie bolezni rasteniy na territorii Rossiyskoy Federatsii [Bacterial diseases of plants and actinomycete in the Russian Federation]. Saint-Peterburg, GNU VIZR, 28. (in Russian)

19. Лазарев А.М. 2006. Бактериозы основных зернобобовых культур и меры борьбы с ними (методические рекомендации). СПб., ГНУ ВИЗР, 41.

Lazarev A.M. 2006. Bakteriozyi osnovnyih zernobobovyih kultur i meryi borbyi s nimi (metodicheskie rekomendatsii) [Bacterioses main leguminous crops and their control measures (guidelines)]. Saint-Peterburg, GNU VIZR, 41. (in Russian)

20. Лазарев А.М., Лубенцова О.В., Панарин Е.Ф. 1997. Действие полимерного антибиотика катапол на возбудителей основных бактериозов картофеля и овощных культур. Биологическая и



техническая интенсификация сельскохозяйственного производства. Материалы XXII научно-производственной конференции (апрель 1996 г.). Великие Луки: 65–66.

Lazarev A.M., Lubentsova O.V., Panarin E.F. 1997. Deystvie polimernogo antibiotika katapol na vzbuditeley osnovnykh bakteriozov kartofelya i ovoschnykh kultur. Biologicheskaya i tehniceskaya intensivatsiya selskohozyaystvennogo proizvodstva. Materialy NHI nauchno-proizvodstvennoy konferentsii (aprel' 1996 g.) [Action polymer antibiotic Katapola on the main bacterial pathogens of potatoes and vegetables. Biological and technical intensification of agricultural production. Articles XXII scientific production conference, April 1996]. Velikie Luki: 65–66.

21. Лазарев А.М. 2008. *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* (Sackett) Young et al. Бактериальный ожог гороха. Атлас экономически значимых растений и вредных объектов в России и сопредельных государств. Болезни сельскохозяйственных культур. URL: <http://www.agroatlas.ru> (18 февраля 2015).

Lazarev A.M. 2008. *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* (Sackett) Young et al. Bakterialnyy ozhog goroha. Atlas ekonomicheskikh znachimykh rasteniy i vrednykh ob'ektov v Rossii i sopredelnykh gosudarstv. Bolezni selskohozyaystvennykh kultur [Pseudomonas syringae pv. pisi (Sackett) Young et al. 2008. Bacterial blight of peas. Atlas of Economic Plants and Pests of Russia and in Neighboring Countries. Crop Diseases]. Available at: <http://www.agroatlas.ru> (accessed 18 February 2015). (in Russian)

22. Мусаев Т.С. 1964. Главнейшие инфекционные болезни гороха в условиях Самаркандской области. Труды Самаркандского государственного университета. Самарканд, Министерство образования Узбекской ССР: 158–162.

Musaeu T.S. 1964. Glavneyshie infektsionnyie bolezni goroha v usloviyah Samarkandskoy oblasti. Trudyy Samarkandskogo gosudarstvennogo universiteta [The principal infectious diseases pea under the Samarkand region. Proceedings of the Samarkand State University]. Samarkand, Ministerstvo obrazovaniya Uzbekskoy SSR: 158–162. (in Russian)

23. Папоян Ф.А. 1964. Видовой состав и распространенность болезней гороха и конских бобов в Армянской ССР. Известия сельскохозяйственных наук, 11–12: 160–169.

Papoyan F.A. 1964. Species composition and prevalence of diseases of peas and faba bean in the Armenian SSR. Izvestiya selskohozyaystvennykh nauk, 11–12: 160–169. (in Russian)

24. Папоян Ф.А. 1966. Болезни гороха и конских бобов в Армении и разработка мероприятий по борьбе с некоторыми из них. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Ереван, 25.

Papoyan F.A. 1966. Bolezni goroha i konskikh bobov v Armenii i razrabotka meropriyatiy po borbe s nekotoryimi iz nih [Diseases peas and faba bean in Armenia and the development of measures to combat some of them]. Abstract. dis. ... cand. agricul. sciences. Erevan, 25.

25. Рожкован В. 1986. Болезни и вредители гороха. Сельское хозяйство Молдавии, 1: 26.

Rozhkovan V. 1986. Diseases and pests of peas. Selskoe hozyaystvo Moldavii, 1: 26. (in Russian)

26. Рожкован В. 1989. Бактериальный ожог гороха. Сельское хозяйство Молдавии, 9: 24–25.

Rozhkovan V. 1989. Fire Blight of peas. Selskoe hozyaystvo Moldavii, 9: 24–25. (in Russian)

27. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2014. Приложение к журналу «Защита и карантин растений». Справочное издание. М., 692.

Spisok pestitsidov i agrohimiakatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossiyskoy Federatsii. 2014. Prilozhenie k zhurnalu "Zaschita i karantin rasteniy". Spravochnoe izdanie [The list of pesticides and agrochemicals permitted for use on the territory of the Russian Federation, 2014. Supplement to the "Plant Protection and Quarantine". Reference book]. Moscow, 692. (in Russian)

28. Справочник агронома по защите растений. 1948. М.–Л., Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 31.

Spravochnik agronoma po zaschite rasteniy. 1948. [Directory agronomist Plant Protection]. Moscow–Leningrad, Gosudarstvennoe izdatelstvo selskohozyaystvennoy literatury, 31. (In Russian)

29. Тетеревникова-Бабаян Д.Н. 1963. О видовом составе заболеваний зернобобовых культур в Армении. Известия Академии наук Армянской ССР (биологические науки): 9–21.

Teterevnikova-Babayan D.N. 1963. The species composition of legume crops diseases in Armenia. Izvestiya Akademii nauk Armjanskoj SSR (biologicheskie nauki): 9–21. (in Russian)

30. Тютерев С.Л., Панарин Е.Ф., Новожилов К.В. и др. 2002. Перспективы использования синтетического полимерного препарата катапол в качестве средства защиты растений. Вестник защиты растений, 3: 3–13.

Tyuterev S.L., Panarin E.F., Novozhilov K.V. et al. 2002. Prospects for the use of a synthetic polymer formulation catapol as plant protection products. Vestnik zaschityi rasteniy, 3: 3–13. (in Russian)

31. Тютерев С.Л., Панарин Е.Ф., Попова Э.В. и др. 2005. Антимикробные синтетические полимерные препараты как средства защиты растений от бактериозов. В кн.: 36 статей участников Міжнародної наукової конференції (4–6 жовтня 2005 г.). Фітопатогенні бактерії. Фітонцидологія. Алелопатія. Київ: 192–197.

Tyuterev S.L., Panarin E.F., Popova E.V. et al. 2005. Synthetic polymeric antimicrobial drugs as a means of protection of plants against bacterial diseases. In: 36 statey uchasnikov Mizhnarodnoi naukovoї konferentsii (4–6 zhovtnya 2005 g.). Fitopatogenni bakterii. Fitontsidologiya. Alelopatiya [36 articles of members of the International Scientific Conference (4–6 October 2005). Phytopathogenic bacteria. Fitontsidologiya. Alelopatiya]. Kiev: 192–197. (in Russian)

32. Халеева З.Н. 1963. Болезни гороха. Распространение вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в СССР в 1962 году и прогноз их появления в 1963 году. Л., Красный печатник: 188–191.



Haleeva Z.N. 1963. Bolezni goroha. Rasprostranenie vreditel'ey i bolezney selsko-hozyaystvennykh kultur v SSSR v 1962 godu. i prognoz ih poyavleniya v 1963 godu. [Diseases peas. Distribution of pests and diseases of agricultural crops in the USSR in 1962 and the forecast of their appearance in 1963]. Leningrad, Krasnyiy pechatnik: 188–191. (in Russian)

33. Халеева З.Н., Тихонова Н.А. 1964. Болезни гороха. Распространение вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в СССР в 1963 году. Труды ВИЗР. Л., Главполиграфпром: 238–243.

Haleeva Z.N., Tihonova N.A. 1964. Bolezni goroha. Rasprostranenie vreditel'ey i bolezney selskohozyaystvennykh kultur v SSSR v 1963 godu. Trudy VIZR [Diseases peas. Distribution of pests and diseases of agricultural crops in the USSR in 1963. Proceedings VIZR]. Leningrad, Glavpoligrafprom: 238–243. (in Russian)

34. Черемисинов Н.Я., Хижняк П.Я. 1964. Борьба с ржавчиной и бактериозами гороха и кормовых бобов. М., Колос, 8.

Cheremisinov N.Ya., Hizhnyak P.Ya. 1964. Borba s rzhavchinoy i bakteriozami goroha i kormovykh bobov [The fight against rust and bacterial diseases of peas and broad beans]. Moscow, Kolos, 8. (in Russian)

35. Шпаар Д., Клейнхемпель Г., Мюллер Г., Науманн К. 1980. Бактериозы культурных растений. Справочная книга. М., Колос, 143.

Shpaar D., Kleynhempel G., Myuller G., Naumann K. 1980. Bakteriozyi kulturnykh rasteniy. Spravochnaya kniga [Bacterioses crops. Reference book]. Moscow, Kolos, 143. (in Russian)

36. Співак М.Я., Кішко, Самойленко В. І., Гвоздяк Р.І. 1973. Виявлення та дослідження морфології бактеріофагів в полілізогенної культури *Pseudomonas pisi*. Мікробіологічний журнал, 35 (5): 565–569.

Spivak M.Ya., Kishko, Samoilenko V.I., Gvozdyak R.I. 1973. The identification and study of bacteriophages morphology in polilyso-genic culture *Pseudomonas pisi*. Mikrobiologichnyi zhurnal, 35 (5): 565–569. (in Ukrainian)

37. Roberts S.J. 1993. Effect of bacterial blight (*Pseudomonas syringae* pv. *pisi*) on the growth and yield of single pea (*Pisium sativum*) plants under grasshouse conditions. Plant Pathology, 42 (4): 565–576.

38. Stead D.E., Pemberton A.W. 1987. Recent problems with *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* in UK. Bulletin OEPP Oxford et., 17 (2): 291–294.

39. Wimalaicewa D.L.S., Naneavvow R.T. 1984. Bacterial blights of peas in Victoria. Australian journal of experimental agriculture and animal husbandry, 24 (126): 450–452.