

УДК 635.264/.265:632.484.21

# РЖАВЧИНА МНОГОЛЕТНИХ ЛУКОВ

**Алексеева К.Л.** – д.с.-х.н., зав. лаб. защиты растений и грибов

**Иванова М.И.** – д.с.-х.н., доцент, зав. лаб. селекции и семеноводства зеленых культур

**Кашлева А.И.** – кандидат с.-х. наук, с.н.с. группы селекции и семеноводства зеленых культур

ФГБНУ «Всероссийский НИИ овощеводства»

140153, Россия, Московская обл., Раменский р-н, д. Верея, стр. 500

E-mail: vniioh@yandex.ru

**Значительный ущерб культурным многолетним лукам наносит ржавчина (*Puccinia allii* (DS.) Rud.). На устойчивость к болезни в условиях Московской области исследованы 15 видов луков многолетних (17 сортов и 13 селекционных образцов). К высоковосприимчивым видам отнесены слизун, шнитт, лук молочноцветный, лук сомнительный (степень развития болезни более 15%). Среди сортов лука батуна по устойчивости к ржавчине выделился раннеспелый сорт Спринтер. Лук душистый, лук косой и лук стареющий ржавчиной не поразились. В статье обсуждаются способы защиты луков от ржавчины.**

**Ключевые слова:** лук многолетний, ржавчина, *Puccinia allii*, устойчивость, защита растений.

За последние годы отмечено усиление вредоносности ржавчины, одной из наиболее опасных болезней многолетних луков, которая вызывает резкое снижение урожая зеленых листьев, ухудшает их товарные качества и пищевую ценность. При сильном поражении листья луковых растений выглядят «ржавыми» и быстро усыхают. Болезнь могут вызывать два вида ржавчинных грибов – *Puccinia allii* (DS.) Rud. (в соответствии с современной классификацией синоним *P. porri* (Sow.) Wint.) и *Melampsora allii-populina* Kleb. Наиболее широко распространен грибок *P. allii* (DS.) Rud., поражающий многие виды р. *Allium* L., в том числе *A. sativum* (чеснок). Весь цикл развития *P. allii* проходит на одном растении, где последовательно развиваются все типы спороношения гриба. Реже на луковых встречается другой вид ржавчины (возбудитель *M. allii-populina* Kleb.), известный под названием луково-тополевая ржавчина. Эцидиальное спороношение

этого гриба развивается на видах лука, уредо- и телиоспороношения – на нижних листьях тополя.

Ржавчина поражает как культурные, так и дикорастущие виды рода *Allium* L. и имеет широкий ареал распространения. Сообщается о поражении ржавчинным грибом *P. allii* дикорастущих растений лука виноградного (*A. vineale*) в Болгарии, Португалии, Испании, Швеции, Великобритании и США (Farr, Rossman, 2014). В Марокко отмечено поражение ржавчиной следующих видов луковых: *A. album*, *A. ampeloprasum*, *A. cepa*, *A. paniculatum*, *A. roseum*, *A. sativum*, *A. sphaerocephalum*, *A. vineale* (Guyot et Malencon, 1963; Rieuf, 1970); в Польше – *A. angulosum* (Mulencko et al., 2008), в Бразилии – *A. sativum* (Hennen et al., 2005), в США – *A. pskemense*, *A. altaicum* (Lupien et al., 2004), в Китае – *A. nutans* (Zhuang, 2005). В лесостепной зоне Западной Сибири распространенность *P. allii* (DS.) Rud. по видам рода *Allium* L. составляет 58-64 %

(Никитина, 2008). Первичным источником инфекции являются зараженные растительные остатки и многолетние луки, на которых в зимний период сохраняются покоящиеся споры патогена (телиоспоры). В течение вегетационного периода распространение болезни происходит урединоспорами, которые переносятся от больных растений к здоровым и заражают их.

Развитию болезни способствует прохладная и дождливая погода, высокая влажность воздуха и смачивание поверхности растений (роса, орошение). На начальных этапах патогенеза отмечается активный рост поражённых растений, так как флавоноидные гликозиды урединоспор стимулируют рост листьев и повышают в них содержание хлорофилла (Вольнец, 2010). Установлено, что при наличии капельной влаги на листьях горшечных растений батуна японского подвита сорта Yoshikura в течение 6,5 часов заражение начинается происхо-

дить даже при температуре +5°C (Furuu et al., 2010). Повышенная температура воздуха ускоряла развитие болезни. В Японии разработана методика прогноза развития ржавчины батун (*A. fistulosum* L.) в ноябре на основании таких факторов, как температура и осадки в течение первой половины сентября (Takeuchi, 1990).

К агротехническим мерам защиты лука от ржавчины относится соблюдение 3-4-летнего севооборота, хороший дренаж почвы, своевременное удаление больных растений и послеуборочных остатков, уничтожение сорняков, пространственная изоляция посадок лука от насаждений тополя. Избыток азотных удобрений способствует развитию ржавчины на луках, а калийные удобрения снижают уровень инфицирования. В севооборотах бобовые и крестоцветные культуры помогают уменьшить вспышки болезни. Важно соблюдать оптимальную густоту стояния растений, так как в более плотных посадках снижается поток воздуха, что ухудшает аэрацию и увеличивает заболеваемость ржавчиной (Алексеева, Иванова, 2015).

Химические средства защиты при выращивании лука на перо в России не разрешены. За рубежом против ржавчины лука используют фунгициды из группы триазолов (Dalla et al., 2008; Trajčevski, 2009). В биологической борьбе с ржавчиной эффективны препараты на основе *Bacillus cereus* (Doherty, Preese, 1978), *Ramichloridium schulzeri* и *Verticillium lecanii* (Uma, Taylor, 1987, 1991).

В системе защиты луков от ржавчины важное значение имеет устойчивость возделываемых сортов. В связи с этим в задачу исследований входило изучить распространенность ржавчины на различных видах луков многолетних и провести оценку их устойчивости к ржавчине.



### Материалы и методы

Исследования проводили на плантациях многолетних луков ФГБНУ ВНИИ овощеводства (Московская область, Раменский

Распространенность ржавчины луков учитывали на естественном инфекционном фоне. Развитие болезни оценивали в баллах по следующей шкале:

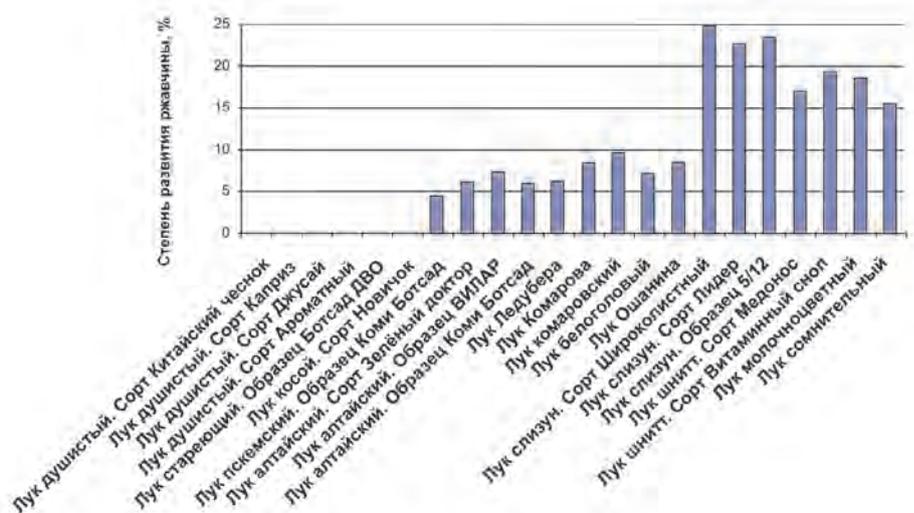


Рис. 1 Поражаемость луков многолетних ржавчиной

район) в 2014-15 гг. Закладку опытов, учеты и наблюдения осуществляли по стандартным методикам (ВИР, 2005). В опытах использовали 15 видов луков – лук батун (8 сортов), лук душистый (4 сорта), лук алтайский (1 сорт, 2 селекционных образца), лук слизун (2 сорта, 1 образец), шнитт (2 сорта), лук пскемский, лук Ледубера, лук косой, лук стареющий, лук многоцветковый, лук сомнительный, лук Комарова, лук Ошанина, лук комаровский, лук белоголовый (по 1 образцу).

0 – симптомы поражения отсутствуют

Степень поражения оценивали в баллах по следующей шкале: 0 – симптомы поражения отсутствуют; 1 – единичные пустулы на листьях; 2 – поражено до 10% поверхности листьев; 3 – поражено от 10 до 40% поверхности листьев; 4 – поражено от 40 до 70% поверхности листьев; 5 – поражено более 70% поверхности листьев. Распространение и развитие болезни определяли по стандартным формулам в процентах.

## Результаты исследований

В период проведения исследований на плантации луков многолетних был выявлен один вид ржавчины – *Puccinia allii* (DS.) Rud. (синоним *P. porri* (Sow.) Wint.). Эциоспоры шарообразные с мелкобугорчатой оболочкой, диаметром 21-24 мкм. Урединии красновато-жёлтого или ярко-оранжевого цвета, продолговатой формы, длиной 2-4 мм, формируются под эпидермисом, который разрывается при созревании урединиоспор. Они имеют бурую окраску, эллипсоидальные, размером 25-32x21-28 мкм. В течение вегетационного периода гриб формирует несколько поколений урединиоспор, которые служат для распространения инфекции. В конце вегетации на поражённых листьях на месте урединий появляются чёрные телии с телиоспорами, которые зимуют и прорастают весной после периода покоя. Телиоспоры темноокрашенные толстостенные, двухклеточные, на коротких бесцветных ножках, имеют булавовидную или эллипсоидную форму, размером 25-55x15-31 мкм.

Погодные условия вегетационных периодов 2014 и 2015 годов были благоприятными для развития

болезни. Значительное превышение количества осадков по сравнению со среднемноголетними данными были отмечены во 2-ой и 3-ей декаде августа 2014 года, что способствовало развитию ржавчины на плантации луков многолетних. В 2015 году благоприятные условия для развития болезни были отмечены во 2-ой и 3-ей декаде июля (продолжительные осадки и высокая среднесуточная относительная влажность воздуха (в среднем 75 и 71 % соответственно). Первые признаки поражения начинали появляться на отдельных растениях в конце июля - первой декаде августа при наступлении благоприятных погодных условий.

Как показали проведенные исследования, изученные виды луков многолетних отличались по своей устойчивости к ржавчине. Полностью устойчивыми были лук душистый (*A. odorum* L.), лук стареющий (*A. senescens* L.), лук косой (*A. obliquum* L.) Все исследованные сорта и селекционные образцы этих видов лука ржавчиной не поражались (рис.1).

К слабовосприимчивым отнесен лук пскемский (*A. pskemense*). За годы исследований развитие ржавчины на растениях этого вида не превышало 5%. В группу восприим-

чивых к ржавчине вошли сорта и образцы лука алтайского (*A. altaicum* Pall.), лука Ледубера (*A. ledebourianum*), лука батуна (*A. fistulosum* L.), лука Комарова (*A. komarowii* Lipsky), лука комаровского (*A. komarovianum* Vved.), лука Ошанина (*A. oschanini* Tscholokaschvili), лука белоголового (*A. leucocephalum* Turcz. ex Ledeb., Schult.). Степень развития ржавчины на растениях этих видов составляла 5,9-9,6%.

Высокой восприимчивостью к ржавчине характеризовались плосколистные виды луков многолетних, особенно лук слизун (*A. nutans*), у которого степень развития ржавчины достигала 22,6-24,8%. На растениях этого вида первые симптомы поражения ржавчиной появлялись на 10-12 суток раньше, чем на менее восприимчивых образцах.

Также высоковосприимчивы к ржавчине лук шнитт (*A. schoenoprasum*), лук молочноцветный (*A. galanthum* Kar. et Kir.) и лук сомнительный (*A. amphibolum* L.), у которых степень развития болезни составляла 15,5-19,3%.

Полученные данные по устойчивости многолетних луков к поражению ржавчиной согласуются с результатами исследований, проведенных в условиях лесостепи

### Восприимчивость сортов лука батуна к поражению ржавчиной (2014-2015 годы)

Сорт	Срок появления первых симптомов	Распространенность, %	Степень развития, %	Характеристика
Спринтер	12.08 - 14.08	5,9	3,1	слабовосприимчивый
Семилетка	01.08 - 10.08	9,6	6,3	восприимчивый
Ранний	01.08 - 10.08	12,7	7,6	восприимчивый
Пикник	27.07. - 08.08	14,3	8,6	восприимчивый
Зеленые перышки	26.07. - 08.08	13,1	7,8	восприимчивый
Подснежник	27.07 - 08.08	15,8	9,1	восприимчивый
Русский размер	25.07 - 06.08	14,9	6,2	восприимчивый
Красавец	23.07 - 6.08	12,5	7,1	восприимчивый

Приобья (Никитина, 2008).

Среди сортов лука батун (*A. fistulosum* L.) по устойчивости к ржавчине выделен раннеспелый сорт Спринтер. Степень развития болезни на листьях этого сорта не превышала 3,1%, что было существенно ниже по сравнению с другими сортами этого вида. Сорта Семилетка, Ранний, Пикник, Зеленые перышки, Красный, Подснежник, Русский размер и Красавец – более восприимчивы к ржавчине (табл.). Распространенность болезни на растениях этих сортов лука батун составляла 12,5-15,8%, степень развития болезни – 6,2-9,1%. Появление первых симптомов ржавчины на более восприимчивых сортах лука батун отмечалось на 4-8 суток раньше по сравнению с сортом Спринтер.

В результате проведенных исследований выявлены значительные видовые и сортовые различия луков многолетних по устойчивости к

ржавчине. Полученные данные можно использовать в селекционной работе с целью создания сортов с повышенной устойчивостью к ржавчине и для ограничения распространения инфекции при выращивании луков.



## RUST OF PERENNIAL ONIONS

Alekseeva K.L., Ivanova M.I., Kashleva A.I.

Federal State Budgetary Scientific Research Institution  
«All-Russian Research Institute of Vegetable Crowing»  
140153, Moscow region, Ramensky district, Vereya, 500  
E-mail: vniioh@yandex.ru

### Summary

Significant damage to cultivated perennial onions is caused by rust disease (*Puccinia allii* (DS.) Rud.). The 15 types of perennial onions (17 cultivars and 13 breeding specimens) were tested for resistance to diseases in the conditions of Moscow region. The high degree of susceptibility to rust disease is common to *Allium nutans* (= Siberian chives or blue chives), *Allium schoenoprasum* (= chives), *Allium galanthum* (= snow-drop onion) and *Allium amphibolum* (the degree of the disease development was more than 15%). Among the varieties of Welsh onions the highest degree of resistance to disease was common to the early ripening variety Sprinter. The *Allium odorum* (= garlic chives), *Allium obliquum* and *Allium senjescens* (= German garlic or broadleaf chives) were not susceptible to rust infection. The article discusses the ways of onion protection from rust disease.

**Keywords:** perennial onions, rust, *Puccinia allii*, resistance, plant protection.

## Литература

1. Алексеева К.Л., Иванова М.И. Болезни зеленых овощных культур (диагностика, профилактика, защита) – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2015. – 188 с.
2. Волынец А.П. Новообразование защитных фенольных соединений при инфекционном стрессе. – В кн.: Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты. – М.: Научный мир, 2010. – С. 168–196.
3. Методические рекомендации по изучению и поддержанию в живом виде мировой коллекции лука и чеснока, ВИР, СПб, 2005. – с. 12–13;
4. Никитина С.М. Комплексная устойчивость многолетних луков к заболеваниям // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 10. – С. 38–41.
5. Dalla P.M., Zagonel, J., Fernandes, E.C. Rust control in the garlic culture with a new mixture of fungicides // Horticulture. Bras. [online]. – 2008. – Vol. 26. – N. 2. – Pp. 268–270.
6. Doherty M.A., Preece T.F. *Bacillus cereus* prevents germination of uredospores of *Puccinia allii* and the development of rust disease of leek, *Allium porrum*, in controlled environments // Physiological Plant Pathology 01/1978; 12(1):123–128.
7. Farr D.F., Rossman A.Y. Fungal Databases, Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. Retrieved August 18, 2014, from <http://nt.ars-grin.gov/fungal-databases/>
8. Furuya H., Takanashi H., Fuji S., Nagai Y., Naito H. Modeling infection of spring onion by *Puccinia allii* in response to temperature and leaf wetness. *Phytopathology*. 2010; 100(2):204.
9. Guyot A.L., Malençon G. Uridinis du Maroc II. Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien, séries Botanique. 1963. – 28. – Rabat. – 153 p.
10. Hennen J.F., Figueiredo M.B., de Carvalho A.A.Jr. Hennen P.G. Catalogue of the species of plant rust fungi (Uredinales) of Brazil. – Publ.: FAPEST, CNPq, FAPERJ, NSF, USDA. – 2005. – 490 p.
11. Lupien S.L., Hellier D.C., Duran F.M. First report of onion rust *Puccinia allii* on *Allium pskemense* and *A. altaicum* // *Plant Dis.* – 2004. – V. 88. – P. 83.
12. Mullen W., Majewski T., Ruszkiewicz-Michalska M. A Preliminary Checklist of Micromycetes in Poland. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. 2008. 9: 752.
13. Rieuf P. Parasites et saprophytes des plantes au Maroc. Les cahiers de recherche agronomique, 1970. 28: 179–357.
14. Takeuchi T. Forecasting of occurrence of rust of Welsh onion. *Bull. Chiba Agric. Exp. Stn.* 1990. 31: 73–84.
15. Trajčevski, T. *Puccinia porri* (Sow.) Wint. na sjemenskom poriluku i učinkovitost kemijske zaštite // *Glasnik Zaštite Bilja.* – 2009. – Vol. 32. – No. 4. – Pp. 58–63.
16. Uma N.U., Taylor G.S. Occurrence and morphology of teliospores of *Puccinia allii* on leek in England // *Transactions of the British Mycological Society.* – Vol. 87. – Issue 2. – 1986. – Pages 320–323.
17. Uma N.U., Taylor G.S. Reaction of leek cultivars to infection by *Puccinia allii* // *Plant Pathology.* 1991. – Vol. 40. – Issue 2. – P. 221–225.
18. Zhuang J.Y. *Flora Fungorum Sinicorum*. Vol. 25. Uredinales (III). Science Press, Beijing, 2005. – 183 p.