

Abstract: Anthracnose is the most harmful lupin disease. In Russia lupin anthracnose revealed itself at the end of the XX century and became one of the main reasons for lupin cultivation restriction. During some years lupin anthracnose development had epiphytotic nature. Biological properties of anthracnose development have been studied, it allowed develop productive protection measures. The faulty fungus *Colletotrichum lupini* var. *Lupini* is the disease's pathogen, it has some biological properties: the fungus grows at wet conditions on young host tissues, spreads mostly by raindrops in the wind. It infects young tissues: at shooting formation stage – stem and leaves, at bud formation and flowering stages – generative organs, at pod formation stage – young pods. Typical anthracnose cankers develop at infection point, they have numerous together glued spores. The incubation period takes 5-7 days. Formed spores are hold in the cankers till the next rain. The aggressiveness of the anthracnose pathogen is explained by the high pathogen reproducibility. Thus one developed canker could consist of 1-5 bill. spores. Under the suitable conditions 3-5 cankers/ha could cause epiphytotic anthracnose development. The fungus is retained mainly in the lupin seeds, so effective seed dressing is the main means to control it.

Keywords: anthracnose, lupin, disease's pathogen, canker, biological properties, reproducibility, epiphytotic development.

DOI: 10.24411/2309-348X-2018-11063

УДК 631.811.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Г. ПРУДНИКОВА, С.Н. КОНОШИНА, кандидаты сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВО «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Н.В. ПАРАХИНА»

В статье исследовано влияние черного пара и гороха в качестве предшественника на элементный состав зерна яровой пшеницы. Выявлена зависимость урожайности пшеницы от предшественника. Урожайность яровой пшеницы сорта Дарья выше на участках после чистого пара, чем на участках после возделывания гороха. Использование черного пара в качестве предшественника позволило получить зерно с большим количеством белка. Содержание химических элементов в растениях пшеницы выше после чистого пара. При использовании гороха как предшественника зерно имеет большее количество воды, а содержание не усваиваемых углеводов - меньше.

Ключевые слова: токсичность почвы, яровая пшеница, химический состав, качество урожая, продуктивность.

Одной из самых важных зерновых культур России является пшеница. На ее долю приходится более половины всего отечественного производства зерна, а занятые под ее посеvy площади превышают площади под всеми остальными зернобобовыми и зерновыми культурами, вместе взятыми.

По оперативным данным органов управления АПК субъектов Российской Федерации, по состоянию на 18 октября 2018 года намолочено 110,9 млн тонн зерна (в 2017 г. – 131,9 млн тонн), при урожайности 25,6 ц/га. Из них озимой и яровой пшеницы намолочено 72,7 млн тонн зерна (в 2017 г. – 87,3 млн тонн), при урожайности 27,8 ц/га [1].

По срокам посева выделяют два вида пшеницы – озимую и яровую. Урожайность озимой пшеницы выше яровой, однако, агроклиматические условия не всегда позволяют ее возделывать, поэтому повышение урожайности и качества зерна яровой пшеницы имеют важное значение в формировании продовольственной корзины России.

Пшеница является источником различных химических соединений и элементов для питания человека и животных. Химический состав растений зависит от многих факторов: видовой и сортовой принадлежности, генетических особенностей, условий произрастания и т.д.

Важную роль в формировании качества урожая зерна играет почва и предшественники [2, 3, 4, 5]. Именно почва поставляет для роста и развития растения необходимые химические элементы, при этом происходит и обмен веществом между растением и окружающей средой, обогащая последнюю сложными органическими соединениями.

Важное значение в качестве предшественников занимают чистые пары – они накапливают влагу, играют большую фитосанитарную роль, в результате чего в почве накапливается больше питательных веществ. Однако, исключение сельскохозяйственных территорий из использования на год, а также обеспечение комплекса мероприятий по защите почв от водной и ветровой эрозии наносят ощутимый экономический ущерб сельскохозяйственным производителям. Поэтому использование бобовых растений в качестве предшественника является одной из альтернативных мер по увеличению экономической эффективности сельскохозяйственного оборота.

Химические элементы, поглощаемые растениями из почвы в разных количествах, играют вполне определенную роль и ответственны за синтез тех или иных веществ в растительном организме [6]. Макро- и микроэлементы, находясь в растении, оказывают значительное влияние на рост и развитие растений, нормализуют метаболизм, содействуют нормальному течению физиолого-биохимических процессов, сокращают сроки созревания, повышают продуктивность и качество продукции [7].

Цель работы: изучить влияние черного пара и гороха в качестве предшественников на элементный состав яровой пшеницы сорта Дарья.

Материалы и методика исследований

Исследования проводились на темно-серых среднесуглинистых почвах (Орловский район). Объектом исследования служили растения яровой пшеницы сорта Дарья.

Микроэлементы были определены методом атомно-абсорбционного анализа на приборе Спектрометр ICAP 6300 Дио, общее содержание белка – с помощью анализатора белка «Kjeltec – 2300». Показатели качества урожая (влажность, натура, число падения, содержание клейковины, масса 1000 зерен) определяли по ГОСТ 13586.5-93, ГОСТ 10842-89, ГОСТ 13586.1 – 68. В почвенных образцах предшественника определялась микробиологическая активность и токсичность по методике Гродзинского [8]

Для определения структуры урожая перед уборкой культуры методом пробных снопов, собранных в трех местах делянки в трех повторностях на площадках 1 м², были отобраны снопы пшеницы. Элементы структуры продуктивности определяли по 10 растениям, отобранным из каждого снопа методом средней пробы. Учет урожая проводили путем уборки делянок. Урожай приводили к 14%-ной влажности.

Отбор растений для проведения биохимических исследований проводился согласно методу отбора средних проб Ермакова [9]. Математическая обработка урожайных данных проведена дисперсионным методом Б.А. Доспехова [10] на ПЭВМ Pentium IV.

В таблицах представлены средние арифметические данные из 5-кратных биологических повторностей. Аналитическая повторность 5-7 кратная. Результаты исследований были подвергнуты статистической обработке. Компьютерную обработку данных осуществляли на IBMPC с помощью программ EXCEL.

Результаты исследований и их обсуждение

Была проведена оценка фитотоксичности участков предшественников: чистого пара (вариант 1) и гороха (вариант 2) перед посевом яровой пшеницы сорта Дарья. Содержание колинов составляло соответственно 7,5 и 14,3 (в УКЕ), что позволяет сделать вывод о большем содержании физиолого-активных веществ в варианте с черным паром.

Данные по изучению влияния предшественников на урожайность яровой пшеницы представлены в табл. 1.

Химический состав зерна представлен органическими и неорганическими соединениями. Первая группа наиболее многочисленная и значимая. Ее состав представлен природными полимерами, в основном углеводами и белками, а также жирами, полифенолами, органическими кислотами, витаминами и другими веществами.

Таблица 1

Влияние предшественника на урожайность яровой пшеницы, ц/га

Культура	Вид обработки почвы	
	Вариант 1 (предшественник чистый пар)	Вариант 2 (предшественник горох)
Пшеница яровая	38,0	44,2

Важнейшим компонентом пшеничного зерна является белок. Белки пшеницы содержат все незаменимые аминокислоты. Углеводы пшеницы представлены усваиваемыми углеводами: крахмалом, сахарами (в основном сахарозой и в меньшем количестве глюкозой и фруктозой), а также не усваиваемыми (клетчаткой и пентозанами).

Масла пшеницы представлены ненасыщенными соединениями: олеиновой, линолевой, а также линоленовой кислотой.

Зерно пшеницы состоит в среднем на 85-86% из сухого вещества и на 14-14,8% из воды. Сухое вещество представляет собой сумму органических и неорганических веществ. Экспериментальные данные макрохимического состава зерна пшеницы представлены в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав зерна яровой пшеницы (в% на сухое вещество)

Обработка	Вода	Белок	Жир	Углеводы (усваиваемые)	Углеводы (не усваиваемые)	Зольные вещества
Вариант 1	14,0	14,0	2,6	57,3	12,1	1,7
Вариант 2	14,8	13,6	2,5	57,1	10,8	1,8

Растения варианта 2 имели большее количество воды, однако, по сравнению с вариантом 1 меньшее количество белка и не усваиваемых углеводов. Содержание жиров, усваиваемых углеводов, зольных веществ отличалось незначительно.

В составе зольных элементов отмечено большое содержание фосфора, калия, магния, меньшее – кальция и железа, а также микродоз марганца, меди, цинка и других микроэлементов.

В зерне пшеницы в варианте 2 содержание минеральных элементов, таких как, железо, марганец, цинк, алюминий выше по сравнению с вариантом 1 на 2,4; 1,6; 1,9; 2,2 раза соответственно. Обратная тенденция наблюдается в содержании кремния (в 4 раза ниже варианта 1) (рис. 1).

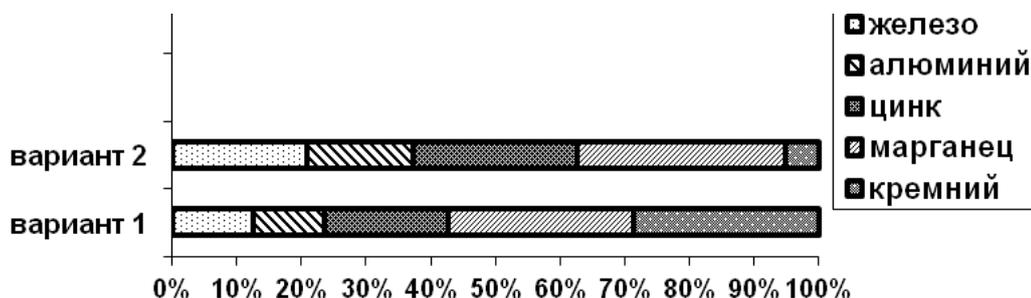


Рис.1. Содержание минеральных элементов в яровой пшенице

Содержание макроэлементов фосфора, магния, калия в варианте 1 выше варианта 2 на 6,8; 6,5; 20% соответственно. Уровень калия и натрия в варианте 2, напротив, был выше (9% и 1,9%, соответственно) (рис. 2).

Низкое содержание химических элементов в зерне свидетельствует о возможном их недостатке в вегетативных органах, что негативно может сказаться на устойчивости к полеганию, засухе и патогенам, синтезе нуклеиновых кислот и белка, задержке роста надземных органов.

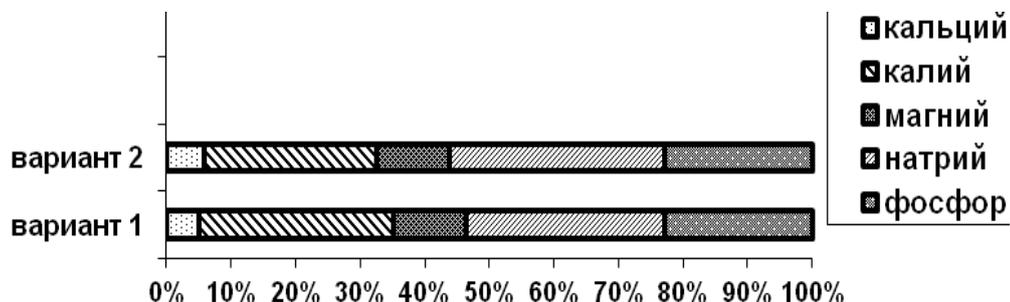


Рис. 2. Содержание минеральных элементов в яровой пшенице

Качество клейковины в зависимости от показания прибора ИДК (измеритель деформации клейковины) удовлетворительно слабое: удовлетворительная эластичность и упругость, слабая растяжимость. Составляет в пшенице варианта 1 и варианта 2 соответственно 82,5 и 80 у.е. (рис. 3).

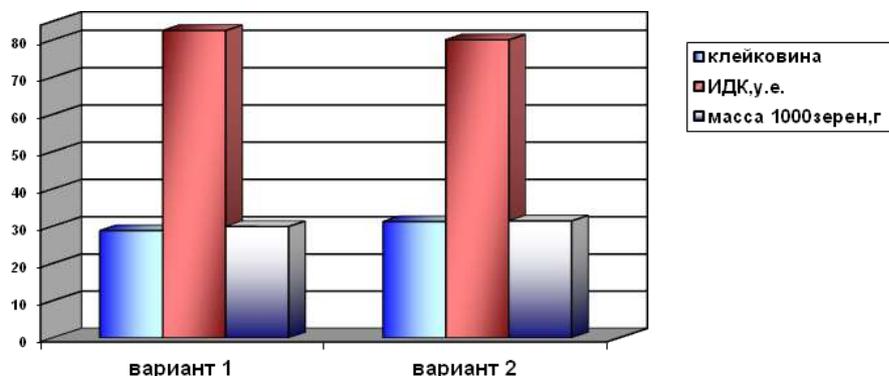


Рис. 3. Содержание клейковины, ИДК, масса 1000 зерен в зерне яровой пшеницы

Массовая доля клейковины в зерне пшеницы варианта 1 и варианта 2 28,8% и 31,2%, что соответствует второму классу качества.

Качество зерна пшеницы зависит не только от количества и качества клейковины, но и от состояния углеводно-амилазного комплекса зерна, которое может быть выявлено показателем числа падения. Этот показатель имеет высокую технологическую значимость в тех зонах производства товарного зерна, где часто имеет место его прорастания. При прорастании зерна происходит распад крахмала и частичный переход его в сахара с высвобождением влаги [11]. При этом повышается амилалитическая активность зерна, его свойства сильно ухудшаются, что приносит особые неприятности хлебопекам. Высокие показатели числа падения наблюдаются в пшенице варианта 1-279 сек, что на 12,5 выше варианта 2 (рис. 3).

Основные показатели качества зерна, определяющие технологические и хлебопекарные свойства, зависят от уровня содержания белка, который в свою очередь является функцией

обеспеченности зерна азотом. Для преодоления обратной зависимости между урожайностью и белковостью зерна необходимо бесперебойное обеспечение растений азотом вплоть до созревания. Доказано, что количество белка – наследственный признак и зависит от реакции сорта на плодородие почвы и условия произрастания. Количество белка в яровой пшенице варианта 1 на 6% выше, чем в варианте 2 (рис.4).

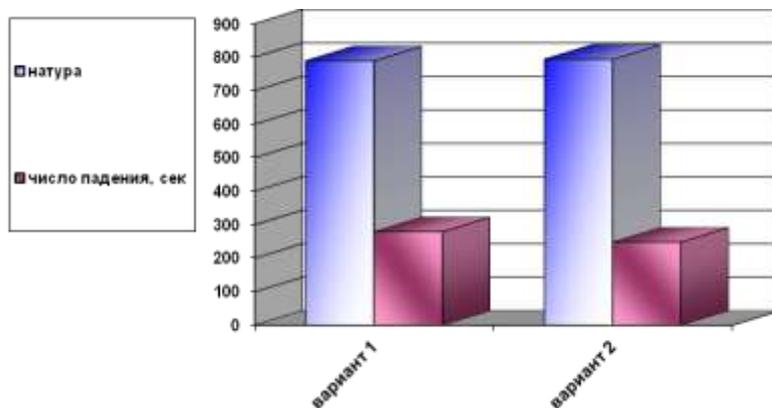


Рис. 4. Натура и число падения в зерне яровой пшеницы

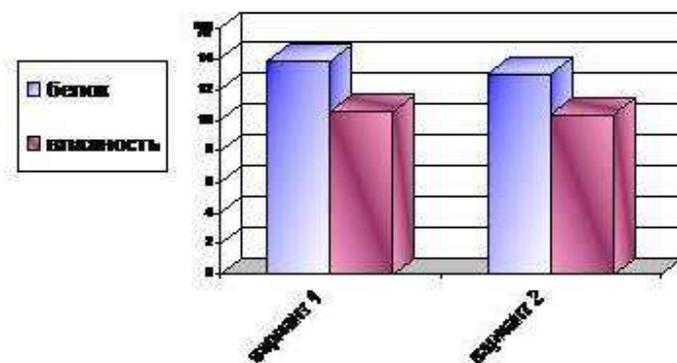


Рис. 5. Влажность и содержание белка в зерне пшеницы

Существует определенная сопряженность между массой 1000 зерен и содержанием в зерне белка. Масса 1000 зерен – функция размера и плотности зерна. Более крупное зерно обычно имеет более высокое отношение эндосперма к другим компонентам зерна. Показатель массы 1000 зерен в пшенице варианта 2 на 5% выше, чем в варианте 1.

Заключение

Наибольшей токсичностью обладала почва после возделывания гороха, по сравнению с чистым паром, и урожайность на участках с чистым паром выше, чем на участках после возделывания гороха. Использование черного пара в качестве предшественника позволило получить зерно с большим количеством белка. Содержание макроэлементов в варианте 1 выше, чем в варианте 2, что может негативно сказываться на устойчивости растений к неблагоприятным внешним факторам.

Таким образом, выявлено положительное влияние в качестве предшественника чистого пара на урожайность и элементный состав зерна яровой пшеницы сорта Дарья в условиях Орловской области.

Литература

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Сайт]. URL: <http://mcx.ru/press-service/news/minselkhoz-rossii-na-18-oktyabrya-sobrano-110-9-mln-tonn-zerna/>. (дата обращения: 18.10.2018 г.).

2. Коношина С.Н., Прудникова Е.Г. Влияние полифенольных соединений на рост и развитие растений озимой пшеницы. // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2015. – № 5 (56). – С. 61-67.
3. Коношина С.Н. Влияние физиолого-активных веществ агроценоза на рост и развитие озимой пшеницы. Сборник: Инновационные фундаментальные и прикладные исследования в области химии сельскохозяйственному производству. Орёл ГАУ, Изд-во ПФ «Картуш». – 2014. – С. 20-22.
4. Лобков В.Т., Коношина С.Н. Аллелопатические свойства почвы как фактор плодородия. // Сельскохозяйственная биология. – 2004. – Т. 39. – № 3. – С. 67-71.
5. Коношина С.Н. Влияние различных способов использования почвы на ее аллелопатическую активность. Дисс. ... на соискание ученой степени канд. с.-х. наук. // Орловский государственный аграрный университет. – Орел, – 2000.
6. Протасова Н.А., Беляев А.Б. Химические элементы в жизни растений. // Биология. – 2001. – Том.7. – № 3. – С. 25-33.
7. Лысенко Н.Н., Прудникова Е.Г., Хилкова Н.Л., Чекалин Е.И. Влияние фунгицида пропиконазола на растения яровых зерновых культур в условиях засухи и патогенеза. // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2011. – Т.30. – № 3. – С. 58-63.
8. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление. Киев: Наукова думка, – 1991. – 460 с.
9. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений; под ред. А.И. Ермакова. 3 изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленинградское отделение. – 1987. – 430 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, – 1985.
11. Прудникова Е.Г. Изучение сортов озимой и яровой пшеницы на содержание белков и углеводов // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2015. – № S13. – С. 3816-3820.

INFLUENCE OF PRECURSORS ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF SPRING WHEAT GRAIN IN THE CONDITIONS OF ORLOVSK REGION

E. G. Prudnikova, S. N. Konoshina

FSBEE HE «OREL STATE AGRARIAN UNIVERSITY NAMED AFTER N.V. PARAKHIN»

Abstract: *The article studies the effect of black steam and peas as a precursor on the elemental composition of spring wheat grain. The dependence of wheat yield on the predecessor was revealed. The yield of spring wheat varieties Daria higher in areas after pure steam than in areas after cultivation of peas. The use of black steam as a precursor allowed to obtain a grain with a large amount of protein. The content of chemical elements in wheat plants is higher after pure steam. When using peas as a precursor grain has a large amount of water, and the content of digestible carbohydrates less.*

Keywords: soil toxicity, spring wheat, chemical composition, crop quality, productivity.

DOI: 10.24411/2309-348X-2018-11064

УДК 633.1:631.82

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ИРЕНЬ

И.В. ЛЫСКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

Т.В. ЛЫСКОВА, С.В. МАЗУРОВА

ФАЛЁНСКАЯ СЕЛЕКЦИОННАЯ СТАНЦИЯ – ФИЛИАЛ ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СЕВЕРО-ВОСТОКА ИМ. Н.В. РУДНИЦКОГО»

E-mail: lyskova.irina2016@yandex.ru

В длительном полевом стационарном опыте (восточный район центральной агроклиматической зоны Кировской области) изучали эффективность действия различных доз (50, 100, 150, 200 кг д.в./га) фосфорных удобрений и азотно-калийных (по 90 кг д.в./га) на урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Ирень, возделываемой (в 2010, 2013 и 2017 гг.) на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, сформированной на покровных