

АГРОНОМИЯ

УДК 632.9:631.811

Н.Г. Власенко, М.Т. Егорычева, М.П. Половинка
N.G. Vlasenko, M.T. Yegorycheva, M.P. Polovinka

ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО ПРЕПАРАТА «БИУС» НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РАЗВИТИЯ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ

THE APPLICATION OF A NEW PREPARATION BIUS FOR SPRING WHEAT TO DECREASE THE DEVELOPMENT OF ROOT ROT

Ключевые слова: яровая пшеница, корневые гнили, поражение, первичные и вторичные корни, эпикотиль, основание стебля, предпосевная обработка семян.

Представлены результаты изучения эффективности предпосевной обработки семян новым препаратом растительного происхождения «Биус» на основе пихтового экстракта и экстракта лишайников рода *Usnea* в снижении пораженности растений яровой пшеницы обыкновенной корневой гнилью и повышении урожайности зерна. Полевые опыты проведены в условиях лесостепи Приобья на черноземе выщелоченном среднесуглинистом. Эффективность нового препарата «Биус» сравнивали с химическим фунгицидом Раксил. Учеты пораженности растений обыкновенной корневой гнилью проводили в фазы кущения пшеницы и молочно-восковой спелости зерна дифференцированно по органам. Показано, что изучаемый препарат, сравнимый по эффективности с химическим фунгицидом, подавляет развитие возбудителей заболевания на 44% (фаза кущения) и 39% (молочно-восковая спелость зерна), повышает продуктивность на 13,8% и качество зерна яровой пшеницы (содержание белка увеличилось на 0,4%). Препарат «Биус» обладает выраженным ростостимулирующим действием и превосходит по этому параметру химический протравитель Раксил. В фазе цветения больше надземной и корневой биомассы накапливалось при применении Биуса в сравнении с контролем (на 11,3 и 14,6%) и Раксилем (на 3,5 и 4,5% соответственно). При этом масса 1000 зерен после обработки семян Биусом увеличилась в среднем на 6,4%, что выше, чем при применении Раксила (5,2%). Проведенные полевые испытания показали, что новый препарат «Биус» перспективен для включения в фитосанитарные технологии при возделывании яровой пшеницы.

Keywords: spring wheat, root rot, damage, primary and secondary roots, epicotyl, stem base, pre-sowing seed treatment.

The results of studying the efficiency of pre-sowing seed treatment by a new vegetable-based preparation Bius based on fir extract and *Usnea* lichen extract in decreasing the infestation rate of spring wheat plants by common root rot and increasing grain yield are presented. Field trials were conducted on medium loamy leached chernozem in the forest-steppe of the Priobye (the Ob River area). The effectiveness of a new preparation Bius was compared to that of a chemical fungicide Raksil. The infestation of plants by common root rot was monitored at tillering stage and milky ripeness stage; the monitoring was differentiated by root organs. It has been found that the studied preparation is comparable by its effectiveness to the chemical fungicide, it suppresses the development of pathogens by 44% (tillering stage) and 39% (milky ripeness stage), and increases productivity by 13.8%; spring wheat grain quality is improved (protein content increased by 0.4%). The preparation Bius has a pronounced growth stimulating effect and exceeds the chemical fungicide Raksil by this parameter. Greater amount of aboveground and root biomass was accumulated at flowering stage with Bius application as compared to the control (by 11.3% and 14.6%); with Raksil application by 3.5% and 4.5% respectively. The thousand-kernel weight after seed treatment with Bius increased on the average by 6.4%; that was greater than after Raksil application (by 5.2%). The field trials showed that the new preparation Bius is a promising one to be used in phytosanitary technologies at spring wheat cultivation.

Власенко Наталия Григорьевна, д.б.н., проф., чл.-корр. РАН, зам. директора по научной работе, Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства (ФБГНУ СибНИИЗиХ), Новосибирская обл. E-mail: vlas_nata@ngs.ru.

Vlasenko Natalya Grigoryevna, Dr. Bio. Sci., Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director for Science, Siberian Research Institute of Arable Farming and Agriculture Chemization, Novosibirsk Region. E-mail: vlas_nata@ngs.ru.

Егорычева Мария Терентьевна, к.с.-х.н., с.н.с., Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства (ФБГНУ СибНИИЗиХ), Новосибирская обл. E-mail: vlas_nata@ngs.ru.

Половинка Марина Павловна, к.х.н., с.н.с., ФГБУН «Институт химической биологии и фундаментальной медицины» СО РАН, г. Новосибирск. E-mail: vlas_nata@ngs.ru.

Yegorycheva Mariya Terentyevna, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Siberian Research Institute of Arable Farming and Agriculture Chemization, Novosibirsk Region. E-mail: vlas_nata@ngs.ru.

Polovinka Marina Pavlovna, Cand. Chem. Sci., Senior Staff Scientist, Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Novosibirsk. E-mail: vlas_nata@ngs.ru.

Введение

Корневые гнили являются одной из наиболее вредоносных болезней зерновых культур. Они очень широко распространены в зонах возделывания пшеницы и ячменя. Недобор урожая зерна яровой пшеницы от них составляет ежегодно 10-15% и более при ухудшении его качества [1].

В условиях Западной Сибири возбудители обыкновенной корневой гнили (*Bipolaris sorokiniana* Shoem. (syn. *Helminthosporium sativum* Pat., King et Bakke) и *Fusarium* spp.) вызывают в той или иной мере поражение первичных, вторичных корней, эпикотиль и основания стебля. Максимум развития болезни отмечается к концу периода вегетации культуры. У растений с больными подземными органами снижаются водоснабжение и эффективность усвоения элементов питания. При слабой степени заболевания корневая система не отмирает, а функционирует в течение всего вегетационного сезона. У больных растений яровой пшеницы снижаются количество хлорофилла в листьях, высота, длина междоузлий стебля и его масса, размер колоса, масса зерен с колоса. Ограничению роста и развития растений способствует пораженный эпикотиль, ослабляющий связь и ухудшающий деятельность первичных и вторичных корней [2].

Протравливание семян и посевного материала является обязательным приемом в технологии возделывания различных культур, в том числе яровой пшеницы. Чаще для этих целей используют химические фунгициды-протравители. Однако в последние годы в практике защиты растений от вредных организмов особое значение приобретают разработка и внедрение низкочастотных, эффективных и экологических приемов. В системы защиты растений включают современные многоцелевые препараты на основе бактерий, терпеновых кислот, гуматов и т.д. Имея низкие нормы расхода, они используются для обработки семенного материала, посевов в период вегетации для защиты от корневых и листовых инфекций, в баковых смесях с различными пестицидами для нейтрализации негативного влияния последних на культуру, для продления срока вегетации флаговых и подфлаговых листьев, усиления ростовых процессов, повышения жаростойкости в веге-

тационный период культур и их защиты от других стрессов. Эти препараты индуцируют у растений комплексную неспецифическую устойчивость к патогенам, снижают содержание нитратов и радионуклидов, тяжелых металлов и пестицидов в выращиваемой зерновой продукции, что повышает ее качество [3-5].

Современные биологически активные вещества природного происхождения оптимизируют функциональное состояние растений и тем самым индуцируют высокий уровень устойчивости их к фитопатогенам, обеспечивая рост продуктивности и качества зерна. Таковым стимулятором роста с фунгицидными свойствами является препарат растительной природы «Биус», представляющий собой водный раствор смеси компонентов: аминных солей кислотных компонентов экстракта пихты сибирской (*Abies sibirica*), соли 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (2,4-Д) с бисамином и экстракта смеси лишайников рода *Usnea* [6].

Цель исследования – изучить возможности фитосанитарного оздоровления посевов яровой мягкой пшеницы в отношении корневых гнилей на основе предпосевной обработки семян новым препаратом «Биус».

Объекты и методы

Исследования проводили в 2009-2010 гг. на опытном поле ФБГНУ «СибНИИЗиХ» в ОПХ «Элитное», расположенном в центрально-лесостепном Приобском агроландшафтном районе Новосибирской области, почвенно-климатические условия которого типичны для лесостепной зоны Западной Сибири. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, среднесуглинистый, средней мощности, содержание гумуса в слое 0-30 см – 4,4%, общего азота – 0,34%, валового фосфора – 0,30%, подвижного фосфора по Чирикову – 29, калия – 13 мг/100 г почвы, pH = 6,7-6,8 [7]. Технология обработки почвы – традиционная, пшеница выращивалась по паровому предшественнику, посев семян производился сеялкой СЗП-3,6 на глубину 4-5 см 15 и 25 мая соответственно годам исследования с нормой высева 6 млн всхожих зерн/га. Размер опытной делянки 50 м², размещение вариантов – систематическое, повторность опыта – четырехкратная.

Возможности снижения пораженности растений корневыми гнилями при помощи предпосевной обработки семян новым препаратом «Биус» изучались на посевах яровой мягкой пшеницы. Новый препарат использовали с нормой расхода 10 г/т семян (0,1 мл в 100 мл раствора). В качестве химического эталона применяли фунгицидный протравитель семян Раксил, КС с нормой расхода 0,5 л/т семян. Расход рабочей жидкости – 10 л/т.

Учет обыкновенной корневой гнили проводили в фазе кущения пшеницы и фазе молочно-восковой спелости зерна дифференцированно по органам [8]. Изучение накопления биомассы растениями проводили в фазе кущения и фазе цветения пшеницы [9]. Урожай учитывали прямым комбайнированием, урожайность приводили к 14%-ной влажности и 100%-ной чистоте. В образцах обмолоченного зерна определяли такие показатели, как масса 1000 зерен и содержание белка в зерне [9, 10].

Теплообеспеченность периодов вегетации 2009-2010 гг. была близка к среднесуточным значениям. Среднесуточная температура воздуха в мае и августе 2009 г. (+12,3 и +16,4°C) была выше нормы на 2,0 и 0,6°C соответственно. В июне и июле она оказалась меньше среднесуточных значений на 2,9 и 0,4°C (норма +16,7 и +19,0°C). В целом за сезон сумма эффективных температур была ниже нормы на 29°C. В мае 2010 г. среднедекадная температура была ниже нормы на 1,4°C, особенно холодной была 2-я декада (на 3,6°C ниже нормы). Первая и вторая декады июня, напротив, были теплее обычного на 1 и 3,1°C, а третья декада – вновь холоднее на 1,7°C. Недобором тепла характеризовался июль – в среднем на 1,5°C, ниже нормы на 1,2 и 4,9°C были первая и третья декады. В августе среднедекадная температура превысила норму на 1,3°C, но только за счет превышения нормы в третьей декаде на 5,4°C. И только к концу вегетации сумма эффективных температур достигла среднесуточных значений.

По приходу атмосферной влаги вегетационный период 2009 г. можно охарактеризовать как умеренно увлажненный, 2010 г. – как засушливый. В 2009 г. засушливым был май – за месяц выпало 20,7 мм осадков, или 57,5% среднесуточных значений, недостаток влаги ощущался и в августе – 42,0 мм, что на 36% меньше нормы. В июне, напротив, общий приход атмосферной влаги (70 мм) был на 20% больше нормы, в июле (95 мм) – на 32%. В 2010 г. лишь в мае количество осадков превысило норму на 42%. Июнь и июль были засушливыми – недобор осадков составил 71 и 66,7% соответственно. В августе приход атмосферной влаги достиг

17 мм осадков, или 25,8% нормы. В целом за сезон недостаток влаги 43%.

Результаты и обсуждение

Потенциал урожайности яровой пшеницы определяется степенью развитости корневой системы растений, поскольку она эволюционно приспособлена к поиску и поглощению почвенной влаги и элементов питания, содержащихся в почве, как правило, в небольших количествах. О роли первичных и вторичных корней в продукционном процессе растений нет единого мнения. Некоторые утверждают, что основная роль в формировании урожая принадлежит жизнедеятельности первичных (зародышевых) корней, особенно при недостаточном увлажнении [11]. При нормальной обеспеченности растений влагой получение высокого урожая во многом определяется степенью развития и деятельностью узловых (вторичных) корней [12]. Установлено, что при отсутствии вторичных корней или при их искусственном удалении снижается содержание азота в вегетативных органах и в зерне, ухудшается его качество [13]. В случае нормального развития у растений яровой пшеницы пяти зародышевых корней и одного-двух колеопильных в лесостепи Сибири можно получить около 15-18 ц зерна с 1 га [14].

При рассмотрении результатов учета развития корневых гнилей по годам исследований было отмечено, что более высокое поражение первичных и вторичных корней в фазе кущения пшеницы наблюдали в 2009 г. (9,3 и 9,1%), чему способствовали теплые засушливые условия мая, а средний индекс развития болезни составил 7,2% (табл. 1). К фазе молочно-восковой спелости зерна пшеницы пораженность первичных и вторичных корней возросла до 18,6 и 38,6%, а средний процент развития болезни на растении достиг 21,3%.

Неустойчивая погода мая 2010 г. в период появления всходов с резкими перепадами температур и большим количеством осадков не позволила возбудителям корневой гнили получить высокое развитие, к фазе кущения пшеницы средняя пораженность растений составила 6,7%, максимум из которой пришелся на эпикотили (8,6%) и вторичные корни (9,0%). Прохладная погода и недобор осадков в июне и июле сдерживали рост и развитие растений, но способствовали прогрессированию болезни на большинстве вегетативных органов культуры (на эпикотилиях – 36,4, вторичных корнях – 20,1 и основаниях стеблей – 28,2%); средний индекс развития болезни на растениях пшеницы в фазе молочно-восковой спелости составил 24,3%.

Предпосевная обработка семян Биусом в 2009 г. оказала подавляющее действие на возбудителей обыкновенной корневой гнили,

снижая пораженность растений пшеницы в фазе кущения культуры с 7,2 до 5,0%, а в молочно-восковую спелость зерна – с 21,3 до 13,9%. Эффективность использования химического препарата «Раксил» была выше в обе фазы учета, и пораженность растений снизилась до 2 и 10,6% соответственно (табл. 2).

Обработка семян Биусом способствовала значительному снижению уровня развития болезни в фазе кущения пшеницы на первичных, вторичных корнях и основаниях стеблей в 1,5; 1,2; 1,3 раза, и максимально – на эпикотильях – в 2,2 раза, но уступала химическому эталону, где данные показатели оказались ниже контрольных в 3,8; 2,6; 2,9 и 10,6 раза соответственно. Но в фазе молочно-восковой спелости зерна Биус эффективнее подавлял развитие болезни на первичных и вторичных корнях, чем в фазе кущения, в 2,0 и 1,6 раза, а Раксил, наоборот, несколько снизил эффективность.

В неблагоприятных условиях 2010 г. применение Биуса для предпосевной обработки семян положительно сказалось на состоянии растений на протяжении всего периода вегетации. Биологическая эффективность исполь-

зования Биуса для снижения пораженности посевов пшеницы корневыми гнилями оказалась выше, чем в предыдущем году в обе фазы учета болезни (59,6 и 42,4% соответственно). От предпосевной обработки семян препаратом развитие болезни в фазе кущения пшеницы на эпикотильях, вторичных корнях и основаниях стеблей уменьшилось в 2,4; 4,1 и 2,6 раза, но к фазе молочно-восковой спелости его подавляющее действие немного ослабло, и развитие болезни снизилось в 1,7; 2,0 и 1,7 раза соответственно. Несколько слабее действие препарата сказалось на первичной корневой системе (рис.).

Проведенные исследования показали, что Биус положительно влияет на фитосанитарную ситуацию в посевах пшеницы в отношении возбудителей корневых гнилей. В среднем за два года препарат подавил развитие болезни в фазе кущения пшеницы на 44%, при этом распространенность заболевания уменьшилась на 13% (что сопоставимо с химическим протравителем Раксил), а в фазе молочно-восковой спелости зерна развитие корневых гнилей снизилось на 39%. Биологическая эффективность Раксила составила 78 и 59% соответственно фазам учета.

Таблица 1

Развитие обыкновенной корневой гнили на яровой пшенице, %

Годы	Первичные корни	Вторичные корни	Эпикотиль	Основание стебля	Среднее развитие болезни	Распространенность
Фаза кущения						
2009	9,3	9,1	6,2	4,2	7,2	100
2010	6,4	9,0	8,6	3,0	6,4	97
Фаза молочно-восковой спелости зерна						
2009	18,6	38,6	17,4	10,6	21,3	100
2010	12,4	20,1	36,4	28,2	24,3	100

Таблица 2

Влияние предпосевной обработки семян препаратами на пораженность растений пшеницы корневыми гнилями, %

Вариант	Первичные корни	Вторичные корни	Эпикотиль	Основание стебля	Среднее развитие болезни	Распространенность	Эффективность
2009 г. (кущение)							
Контроль	9,3	9,1	6,2	4,2	7,2	100	-
Биус	6,1	7,8	2,9	3,3	5,0	100	29,7
Раксил	2,4	3,5	0,6	1,5	2,0	96	72,0
2009 г. (молочно-восковая спелость)							
Контроль	18,6	38,6	17,4	10,6	21,3	100	-
Биус	9,2	24,4	14,1	7,8	13,9	100	34,7
Раксил	7,3	19,0	8,4	7,8	10,6	100	50,2
2010 г. (кущение)							
Контроль	6,4	9,0	8,6	3,0	6,7	97	-
Биус	4,0	2,2	3,5	1,2	2,7	71	59,6
Раксил	1,9	1,1	0,7	0,6	1,1	71	84,0
2010 г. (молочно-восковая спелость)							
Контроль	12,4	20,1	36,4	28,2	24,3	100	-
Биус	7,8	10,0	21,7	16,6	14,0	100	42,4
Раксил	6,1	8,6	7,4	10,9	8,3	100	66,0

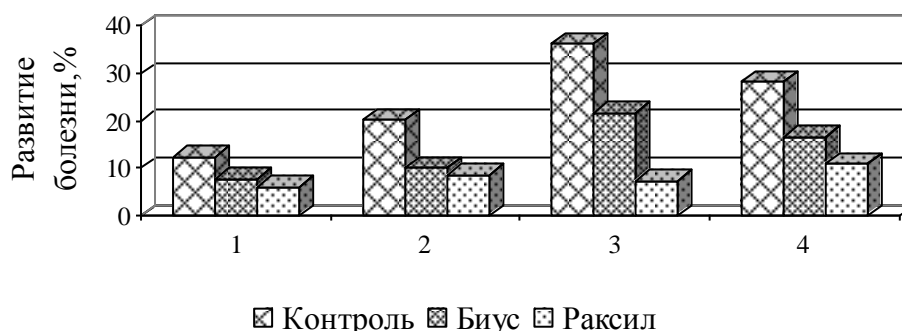


Рис. Влияние предпосевной обработки семян препаратами на развитие обыкновенной корневой гнили в посевах пшеницы в период молочно-восковой зрелости, 2010 г.:
1 – первичные корни; 2 – вторичные корни; 3 – эпикотиль; 4 – основание стебля

Таблица 3
Влияние обработки семян пшеницы на продуктивность и качество зерна (2009-2010 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га		Масса 1000 зерен, г		Белок, %
	абсолютная	прибавка	абсолютная	прибавка	
Контроль	3,8	-	39,8	-	13,8
Биус	4,3	0,5	42,5	2,7	14,2
Раксил	4,5	0,7	42,0	2,2	13,7
НСР ₀₅ по урожайности – 0,52; по массе 1000 зерен – 2,5					

Препарат «Биус» также обладает выраженным ростостимулирующим действием на пшеницу. Обработка им посевного материала обеспечила увеличение накопления растениями пшеницы корневой и надземной биомассы относительно контроля как в фазе ее кущения (корневой – на 15%, надземной – на 27%), так и в фазе цветения (на 14,6 и на 11,3% соответственно). При этом химический препарат в первой фазе учета привел к росту биомассы корней также на 15% относительно контроля, а надземной биомассы – на 34,7%. В фазе цветения культуры Раксил уступил Биусу, при его применении показатели увеличились на 9,7 и 7,5% соответственно.

Выявленное фунгицидное и ростостимулирующее действие Биуса обусловило повышение урожайности зерна в среднем за два года на 13,8%, массы 1000 зерен – на 6,8%, применение Раксила привело к росту зерновой продуктивности пшеницы на 19,6%, массы 1000 зерен – на 5,5% (табл. 3).

Кроме того, при обработке посевного материала пшеницы Биусом в зерне пшеницы на 0,4% увеличилось содержание белка, протравливание семян Раксилем не оказало влияния на этот показатель.

Заклучение

Таким образом, при изучении данных по развитию обыкновенной корневой гнили на вегетативных органах пшеницы нами было установлено, что предпосевная обработка семян препаратом «Биус» приводит к значительному повышению устойчивости как растения в целом, так и отдельных их органов к

возбудителям обыкновенной корневой гнили и достаточно эффективному их подавлению.

Проведенные полевые исследования подтвердили перспективность использования нового препарата растительной природы для снижения пораженности посевов яровой мягкой пшеницы корневыми гнилями, стимуляции ростовых процессов и повышения продуктивности и качества конечной продукции. Использование комплексных препаратов на основе природных экстрактов, например Биуса, позволяет снизить химическую нагрузку на поля и увеличить производство экологически чистых продуктов питания.

Библиографический список

1. Интенсивные технологии возделывания яровой пшеницы в Новосибирской области: рекомендации. – Новосибирск, 1986.
2. Чулкина В.А. Корневые гнили хлебных злаков в Сибири. – Новосибирск, 1973. – 108 с.
3. Вакуленко В.В. Регуляторы роста // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 24-26.
4. Алехин В.Т., Сергеев Г.Я., Соколова Е.А. Применение иммуноцитифита в системах защиты сельскохозяйственных культур // Защита и карантин растений. – 2004. – № 11. – С. 28-29.
5. Франк Р.И., Удальева С.Г., Кищенко В.И. Перспективы нового бактофита // Защита и карантин растений. – 2005. – № 4. – С. 37.
6. Патент РФ на изобретение RUS № 2437285, 17.06.2010 г. Средство для по-

вышения урожайности пшеницы и картофеля / Половинка М.П., Лузина О.А., Салахутдинов Н.Ф., Власенко Н.Г., Егорычева М.Т., Малюга А.А., Толстиков Г.А.

7. Кирюшин В.И., Власенко А.Н., Иодко Л.Н. Влияние различных способов основной обработки на плодородие выщелоченных черноземов Приобья // Почвоведение. – 1991. – № 3. – С. 97-106.

8. Методические указания по учету обыкновенной корневой гнили хлебных злаков в Сибири дифференцированно по органам. – Новосибирск, 1972. – С. 16-18.

9. Опытное дело в полеводстве. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 187 с.

10. Зерно: Методы анализа. – М., 1996. – 142 с.

11. Чижов Б.А. Особенности развития и распределения корневых систем культурных растений в темно-каштановой и солонцевой почве / Тр. ин-та засухи. – 1931. – Т. 1. – Вып. 2. – С. 27-40.

12. Богданов П.Н. Корневая система и урожай яровой пшеницы // Соц. зерновое хоз-во. – 1946. – № 2/3. – С. 85-99.

13. Кумаков В.А. Биологические основы возделывания яровой пшеницы по интенсивной технологии. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 104 с.

14. Яровая пшеница: прогрессивные технологии. – Новосибирск, 1988. – 135 с.

4. Alekhin V.T., Sergeev G.Ya., Sokolova E.A. Primenenie immunotsitofita v sistemakh zashchity sel'skokhozyaistvennykh kul'tur // Zashchita i karantin rastenii. – 2004. – № 11. – С. 28-29.

5. Frank R.I., Udal'eva S.G., Kishchenko V.I. Perspektivy novogo baktofita // Zashchita i karantin rastenii. – 2005. – №4. – С. 37.

6. Polovinka M.P., Luzina O.A., Salakhutdinov N.F., Vlasenko N.G., Egorycheva M.T., Malyuga A.A., Tolstikov G.A. Sredstvo dlya povysheniya urozhainosti pshenitsy i kartofelya: Patent RF na izobretenie RUS № 2437285, 17.06.2010 g.

7. Kiryushin V.I., Vlasenko A.N., Iodko L.N. Vliyanie razlichnykh sposobov osnovnoi obrabotki na plodorodie vyshchelochennykh chernozemov Priob'ya // Pochvovedenie. – 1991. – № 3. – С. 97-106.

8. Metodicheskie ukazaniya po uchetu obyknovЕННОй kornevoi gnili khlebnykh zlakov v Sibiri differentsirovanno po organam. – Novosibirsk, 1972. – С. 16-18.

9. Opytnoe delo v polevodstve. – М.: Ros-sel'khozizdat, 1982. – 187 с.

10. Zerno: Metody analiza. – М., 1996. – 142 с.

11. Chizhov B.A. Osobennosti razvitiya i raspredeleniya kornevykh sistem kul'turnykh rastenii v temno-kashtanovoi i solontsovoi pochve / Tr. In-ta zasukhi. – 1931. – Т. 1. – Вып. 2. – С. 27-40.

12. Bogdanov P.N. Kornevaya sistema i urozhai yarovoi pshenitsy // Sots. zernovoe khoz-vo. – 1946. – № 2/3. – С. 85-99.

13. Kumakov V.A. Biologicheskie osnovy vozdelvaniya yarovoi pshenitsy po intensivnoi tekhnologii. – М.: Rosagropromizdat, 1988. – 104 с.

14. Yarovaya pshenitsa: progressivnye tekhnologii. – Novosibirsk, 1988. – 135 с.

References

1. Intensivnye tekhnologii vozdelvaniya yarovoi pshenitsy v Novosibirskoi oblasti. Rekomendatsii. – Novosibirsk, 1986.

2. Chulkina V.A. Kornevye gnili khlebnykh zlakov v Sibiri. – Novosibirsk, 1973, 108 s.

3. Vakulenko V.V. Regulyatory rosta // Zashchita i karantin rastenii. – 2004. – № 1. – С. 24-26.



УДК 635.654:635.07(571.15)

В.Н. Чернышков
V.N. Chernyshkov

СТРУКТУРА УРОЖАЙНОСТИ ОВОЩНОГО ГОРОХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА В УСЛОВИЯХ ПРИОБЬЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

GREEN PEA YIELD FORMULA DEPENDING ON PLANTING DATES AND PLANTING RATES IN THE ALTAI REGION'S PRIOBYE (THE OB RIVER AREA)

Ключевые слова: овощной горох, сорт Алтайский изумруд, срок посева, норма высева, количество зёрен в бобах, количество бобов на растении, урожайность, Алтайский край.

Keywords: green pea, green pea variety *Altayskiy Izumrud*, planting date, planting rate, number of seeds per pod, number of pods per plant, yield, Altai Region.