

**Болезни и продуктивность гороха посевного зернового направления
в условиях Тюменской области**

Вячеслав Николаевич Тимофеев, Алексей Андреевич Ярославцев, Любовь Анатольевна Колчина, Татьяна Ивановна Алексанина, Татьяна Дмитриевна Бабушкина, Ольга Анатольевна Вьюшина

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научно-го центра Сибирского отделения Российской академии наук, Тюменская область, пос. Московский, Россия
e-mail: timofeev_vn2010@mail.ru

Аннотация. Исследования по определению устойчивости к листовым болезням, продуктивности сортов, линий разных морфотипов гороха зернового направления и оценка приемов защиты проведены в условиях северной лесостепи Тюменской области. В период вегетации на сортах гороха наблюдали листовые болезни с разной степенью развития и сроками проявления (р. *Ascochyta*, р. *Uromyces*, р. *Erysiphe communis* G). Развитие болезней в наблюдаемые годы: аскохитоз (р. *Ascochyta*) – 10–20 %, мучнистая роса (р. *Erysiphe communis*) – 11–49 %, ржавчина (р. *Uromyces*) – 0,2–20 %. Наименьшее поражение 5,5–6,6 % наблюдалось на линиях ТМ 12-158, 12-160, 12-162, 06-452, 12-214, 09-280, или 11 % всего изучаемого набора сортов. К мучнистой росе на 22 % сортов отмечено снижение поражения болезнью на 10 %, особенно у линии ТМ 12-214. Пониженное поражение ржавчиной отмечалось на 14 % сортов (Томас, ТМ-06-257, ТМ-06-455, ТМ-07-336 – 6,6–8,8 %). Проявление болезней зависит от погодных условий, направленного использования морфотипа, генетической устойчивости сорта. Урожайность за период изучения сортов гороха посевного зернового направления изменялась от 3,5 до 4,6 т/га, стабильные показатели урожайности наблюдались у сортообразцов морфогруппы хамелеон с достоверным увеличением на 0,58–0,72 т/га. Изучение сравнительных схем защиты гороха показало обязательную необходимость предпосевной обработки семян с применением химического протравливания, биологических препаратов, агрохимикатов. При этом отмечалось положительное воздействие на развитие корневой системы, которое выражалось в силе роста, снижении на 70–80 % патогенных грибов на семенах и корнях. В период вегетации использование одной фунгицидной обработки было более экономичным, экологически оправданным и способствовало сохранению урожая (0,3–0,4 т/га).

Ключевые слова: горох посевной; морфотипы; сорта; болезни; приемы защиты; эффективность; урожайность.

Для цитирования: Тимофеев В. Н., Ярославцев А. А., Колчина Л. А., Алексанина Т. И., Бабушкина Т. Д., Вьюшина О. А. Болезни и продуктивность гороха посевного зернового направления в условиях Тюменской области // Аграрный научный журнал. 2023. № 7. С. 39–47. <http://10.28983/asj.y2023i7pp39-47>.

AGRONOMY

Original article

Diseases and productivity of peas for grain sowing in the conditions of the Tyumen region

Vyacheslav N. Timofeev, Aleksei A. Yaroslavtsev, Lubov A. Kolchina, Tatiana I. Aleksanina, Tatiana D. Babushkina, Olga A. Vyushina

Scientific Research Institute of Agriculture for Northern Trans-Ural Region - Branch of Federal State Institutions
Federal Research Centre Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,
Tyumen region, settlement Moscow, Russia
e-mail: timofeev_vn2010@mail.ru

Abstract. Studies on the stability of resistance to leaf stock, crop productivity, the boundaries of different morphotypes of grain-oriented peas and the assessment of protection methods were carried out in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region. During the growing season, according to the indicators of peas, leaf-stem diseases are observed with different rates of development and timing of manifestation (*Ascochyta*, р. *Uromyces*, р. *Erysiphe communis* G). The development of diseases in allergic years is long: ascochitosis (р. *Ascochyta*) – 10–20 %, powdery rose (р. *Erysiphe communis*) – 11–49 %, rust (р. *Uromyces*) – 0.2–20 %. The smallest damage of 5.5–6.6 % was observed on the lines ТМ 12-158, 12-160, 12-162, 06-452, 12-214, 09-280 or 11 % of the entire set of





varieties studied. To powdery mildew, 22 % of varieties note a decrease in disease damage by 10 %, and especially line TM 12-214. Reduced rust damage was noted in 14 % of varieties (Tomas, TM-06-257, TM-06-455, TM-07-336 – 6.6–8.8 %). The manifestation of diseases depends on weather conditions, the directed use of the morphotype, and the genetic resistance of the variety. The yield for the period of study of pea varieties of the sowing grain direction varied from 3.5 to 4.6 t/ha, stable yields in the cultivar samples of the morphogroup chameleon with a significant increase of 0.58–0.72 t/ha. The study of comparative pea protection schemes showed the mandatory need for pre-sowing seed treatment using chemical dressing, biological preparations, agrochemicals, where there is a positive effect on the development of the root system, growth vigor, and a 70–80 % reduction in pathogenic fungi on seeds and roots. During the growing season, the use of one fungicidal treatment was more economical, environmentally friendly and contributed to the preservation of the yield of 0.3–0.4 t/ha.

Keywords: seed peas; morphotypes; varieties; diseases; protection techniques; efficiency; yield.

For citation: Timofeev V. N., Yaroslavtsev A. A., Kolchina L. A., Aleksanina T. I., Babushkina T. D., Vyushina O. A. Diseases and productivity of peas for grain sowing in the conditions of the Tyumen region. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal* = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(7):39–47. (In Russ.). <http://10.28983/asj.y2023i7pp39-47>.

Введение. Успех возделывания гороха зависит от выбора сорта, причем разных морфотипов, с адаптивными свойствами к меняющимся условиям среды возделывания. Для этой культуры характерно многообразие морфотипов (листочкового, усатого, хамелеон) и для каждого необходимо создавать определенные условия земледелия и применять соответствующие технологии возделывания для получения наиболее полной продуктивности [3].

Важнейшими критериями оценки пластичности сортов гороха являются гомеостатичность, стрессоустойчивость, генетическая гибкость и селекционная ценность [2, 6]. На продуктивность культуры значительное влияние оказывают среда возделывания, продолжительность вегетационного и межфазного периода, полноценность формирования узлов и бобов растения, особенности морфотипа и его агротехники [8, 10, 11].

Болезни являются одной из основных проблем при возделывании гороха, что предполагает применение средств защиты растений в период вегетации. У этой культуры наблюдается восприимчивость к болезням в зависимости от морфотипа, погодных условий, несоблюдения технологических операций и их сроков; при отсутствии защиты от болезней и вредителей снижение урожайности может достичь 40–60 % [5].

Сорта имеют определенную устойчивость к болезням, но их немного (5–12 %), и при определенных погодных условиях количество может меняться, так развитие аскохитоза и ржавчины значительно коррелировало (0,76–0,83) с суммой осадков в мае – августе [4].

Существующие методы повышения продуктивности за счет улучшения и получения новых сортов при использовании в селекции выделенных генетических источников с определенной устойчивостью и биотехнологических методов позволяют изменить геном гороха с направленными определенными свойствами [1, 10].

Применение регуляторов роста и микроудобрений, средств защиты растений является одним из основных факторов поддержания продуктивности культуры на уровне 4–25 % [8].

Цель исследований – определить устойчивость к болезням и продуктивность морфотипов гороха посевного зернового направления в условиях Тюменской области.

Методика исследований. Исследования проводили в лабораторных и полевых условиях НИИСХ СЗ – филиал ТюмНЦ СО РАН, зона северной лесостепи. Учеты и наблюдения выполняли по стандартным методическим указаниям, принятым в Госсортсети. В ходе исследований оценивали группы сортов зернового направления: полулисточкового (усатого), листочкового морфотипа и морфотипа хамелеон. Изучение селекционных линий и сортов осуществляли по типу конкурсного сортоиспытания в сравнении с районированными сортами гороха Ямальский и Тюмонец. Питомник конкурсного сортоиспытания закладывался на темно-серых лесных почвах, тяжелых по гранулометрическому составу с применением минеральных удобрений из расчета $N_{15}P_{30}K_{25}$ кг/га действующего вещества при ранних сроках посева. Норма высева – 1,3 млн всхожих семян на 1 га. Площадь делянки – 15 м. Предшественник – черный пар.

В период вегетации определяли пораженность листостебельными болезнями (аскохитоз, мучнистая роса, ржавчина) в 10 точках делянки. Осматривали определенное количество растений и проводили глазомерную оценку по 4-балльной шкале: 0 – отсутствие заболевания; 1 – поражено



до 10 % поверхности листьев; 2 – поражено до 25 % поверхности листьев; 3 – поражено до 50 % поверхности листьев; 4 – поражено свыше 50 % поверхности листьев или бобов. Осуществляли однократное обследование в фазу созревания бобов при полном проявлении листостебельных заболеваний.

Урожайность культуры учитывали путем обмолота делянок. Семена на параметры качества анализировали по соответствующим ГОСТам: ГОСТ 1386.5-93, ГОСТ 30483-97, ГОСТ 12042-80, ГОСТ 10840-64, ГОСТ 13586.1-68. Обработку статистических данных проводили с использованием программы Excel.

Погодные условия вегетационного периода 2013 г. можно охарактеризовать как благоприятные. Так, количество выпавших осадков составило 107,2 % к норме за май – август; температура воздуха 106 %, сумма эффективных температур 108 %.

Вегетационный период 2014 г. можно охарактеризовать как обеспеченный осадками (103 % к норме) и теплом (104 %), при этом с недостаточной обеспеченностью теплом в июле (78 % от нормы).

Вегетационный период 2015 г.: обеспеченность осадками 115 % и теплом – 105 %, с засушливыми условиями во 2-ю и 3-ю декады июня и 2-ю декаду июля.

Вегетационный период 2016 г. можно охарактеризовать по обеспеченности осадками (60 %) и теплом (131 %) как недостаточно обеспеченный осадками, с повышенной обеспеченностью теплом, с засушливостью большей части вегетационного периода, за исключением 2 декад июня и июля.

Результаты исследований. На сортах гороха в период вегетации листостебельные болезни имеют разную степень развития и разные сроки проявления: первым отмечается аскохитоз (р. *Ascochyta*), далее в фазу налива бобов ржавчина (р. *Uromyces*) и мучнистая роса (р. *Erysiphe communis* G.). Основной учет болезней на растениях гороха проводили в фазу налива бобов и начала созревания. Поражение болезнями в наблюдаемые годы проявлялось на среднем уровне: аскохитоз в 2015, 2016 гг. с развитием 10–15 %, мучнистая роса в 2016 г. – 20–35 %, ржавчина в 2013, 2016 гг. – 10–15 %. Характеристика зарегистрированных сортов, используемых в наблюдениях, указывает, что большинство из них имеют умеренную и сильную восприимчивость к аскохитозу и корневым гнилям. Оценка восприимчивости к ржавчине и мучнистой росе в большинстве описаний не дается.

По отношению и разделению сорта усатого и морфотипа хамелеон особых отличий по поражению и устойчивости к болезни не наблюдалось, что зависит от погодных условий в период вегетации. Степень поражения болезнями может зависеть от морфотипов с разными сроками созревания, различным ростом стебля, архитектоники листового аппарата, усатого или листочкового типа, технологического и хозяйственного использования, особенностей биологического развития.

В разные годы степень поражения аскохитозом колебалась от 0,5 до 20 %. Значительное проявление болезни наблюдалось в 2015 г. в условиях достаточного увлажнения с некоторыми засушливыми декадами периода ветвления и налива бобов. Минимальные (0,5–6 %) значения развития болезни на растениях гороха отмечали в условиях холодного июля с недостатком температур в 22 %. В среднем за ряд лет наименьшим поражением (5,5–6,6 %) выделились линии ТМ 12-158, 12-160, 12-162, 06-452, 12-214, 09-280 разных морфогрупп. Разница между сортами в большинстве вариантов не превышала значение существенной разницы. Из всего набора сравниваемых зерновых сортов только 11 % сортов и линий имели некоторую устойчивость к заболеванию и проявлению аскохитоза. Снижение поражения аскохитозом в зависимости от морфотипа на 1–2 % наблюдалось у усатых желтых неосыпающихся, усатых осыпающихся и хамелеона. Усатый неосыпающийся морфотип превышал другие группы по количеству линий с высоким поражением на 15–20 %. Различия в поражении зависели от условий года, генетики сравниваемого сорта и в меньшей степени от морфотипа (табл. 1).

Основное проявление мучнистой росы на растениях гороха начинается в фазу налива бобов при колебаниях температуры и влажности в течение нескольких суток, способствующих развитию и визуальному проявлению болезни. Развитие болезни в опытах составляло 11–49 %. Значительное поражение отмечали в 2016 г. в условиях высоких дневных температур и недостатка осадков. В первую очередь это наблюдали на горохе усатом желтом неосыпающемся и осыпающемся. На 22 % сортов отмечали снижение поражения болезнью на 10 %, особенно

Поражение гороха аскохитозом (*Ascochyta pisi*, *A. pinodes*, *A. pinodella*), %

Сорт, морфотип	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее
Усатый желтый неосыпающийся					
Батрак	8,8	6,3	–	–	7,55
ТМ 12-158	–	1,5	11,6	4,0	5,70
ТМ 12-159	–	1,5	12,6	10,03	8,04
ТМ 12-160	–	1,8	10,4	4,93	5,71
ТМ 12-162	–	1,5	12,0	9,80	7,76
ТМ 12-163	–	2,5	10,5	12,63	8,54
ТМ 12-164	–	3,0	14,9	–	8,95
ТМ 12-165	–	3,8	15,55	–	9,65
ТМ 12-166	–	3,0	14,6	–	8,8
Среднее по морфотипу	–	2,76	12,76	8,27	7,93
Листочковый					
Тюменец	8,8	3,8	–	–	6,3
Усатый желтый осыпающийся					
Ямальский st	6,2	3,5	13,1	6,23	7,25
Русь	9,0	4,8	11,7	14,39	9,97
Кумир	6,4	2,9	15,55	10,07	8,73
Томас	5,2	1,0	13,85	12,17	8,05
Среднее по морфотипу	6,7	3,05	13,55	10,71	8,50
Хамелеон осыпающийся					
ТМ 06-257	5,3	2,4	14,8	9,37	7,97
ТМ 06-452	5,3	0,8	12,1	8,17	6,59
ТМ 06-457	4,7	1,4	12,15	13,10	7,84
ТМ 06-455	5,7	2,5	13,2	13,03	8,60
Среднее по морфотипу	5,25	1,77	13,06	10,91	7,75
Усатый неосыпающийся					
ТМ 07-336	9,1	2,5	13,95	18,03	10,90
ТМ 07-337	9,6	4,3	17,55	8,03	9,87
ТМ 09-259	7,9	4,8	15,0	–	9,23
ТМ 09-260	8,4	1,7	13,7	20,20	11,00
ТМ 12-210	7,1	1,9	12,05	10,03	7,77
ТМ 12-212	8,3	4,1	11,55	17,0	10,24
ТМ 12-214	6,9	0,5	12,75	4,97	6,28
Среднее по морфотипу	8,18	2,82	13,79	13,04	9,45
Усатый осыпающийся					
ТМ 09-258	6,2	2,5	17,7	10,03	9,11
ТМ 09-280	5,3	1,3	10,1	–	5,56
Среднее по морфотипу	5,75	1,9	13,9	–	7,89
НСР ₀₅					4,1

выделялась линия ТМ 12-214 со средним поражением 14,6 %, что ниже, чем на остальных сортах, на 5–15 % (табл. 2).

Развитию бурой ржавчины на растениях гороха способствуют благоприятные условия погоды, наличие значительного количества сорных растений, в частности молочай. Степень поражения растений гороха ржавчиной составляла 0,2–20 % и зависела от условий года: 2013 г. – 11–14 %, 2014 г. – 5–18 %. Наибольшие значения развития болезни – 13–20 % отмечали в 2016 г. Это было связано с засушливостью большей части вегетационного периода и превышением температуры. В среднем по годам пониженное поражение ржавчиной отмечали на 14 % сортов



(Томас, ТМ-06-257, ТМ-06-455, ТМ-07-336 – 6,6–8,8 %), что ниже, чем на других сортах, на 1–5 %. Анализ данных показал, что значимое различие зависит от сорта, складывающихся погодных условий и вторичных факторов, способствующих распространению заболевания; влияние морфотипа не отмечали (табл. 3).

Урожайность за период изучения сортов гороха посевного зернового направления изменялась от 3,5 до 4,6 т/га. Значительное влияние на это оказывали погодные условия вегетационного пе-

Таблица 2

Поражение гороха мучнистой росой (*Erysiphe communis* Fr.f. *pisi* Dietr.), %

Сорт, морфотип	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее
Усатый желтый неосыпающийся					
Батрак	13,7	22,3	–	–	12,0
ТМ 12-158	–	26,0	16,0	49,60	30,53
ТМ 12-159	–	24,6	12,0	40,67	25,75
ТМ 12-160	–	21,8	11,1	35,07	22,66
ТМ 12-162	–	24,8	19,2	41,30	28,43
ТМ 12-163	–	25,0	17,5	36,97	26,49
ТМ 12-164	–	33,0	20,7	–	26,85
ТМ 12-165	–	27,0	20,5	–	23,75
ТМ 12-166	–	24,0	17,6	–	20,8
Среднее по группе	–	25,3	16,82	40,72	24,14
Листочковый					
Тюменец	13,6	19,0	–	–	16,3
Усатый желтый осыпающийся					
Ямальский st	13,7	31,3	19,2	42,99	26,80
Русь	12,2	29,5	18,4	49,0	27,27
Кумир	11,9	15,9	15,2	35,03	19,50
Томас	13,6	11,4	18,0	34,9	19,48
Среднее по группе	12,85	22,02	17,7	40,48	23,26
Хамелеон осыпающийся					
ТМ 06-257	14,1	23,8	18,0	30,60	21,63
ТМ 06-452	13,7	11,6	19,5	35,03	19,96
ТМ 06-457	12,8	18,5	22,2	30,40	20,98
ТМ 06-455	12,3	17,1	24,2	20,43	24,68
Среднее по группе	13,22	17,75	20,97	29,11	21,81
Усатый неосыпающийся					
ТМ 07-336	21,3	11,5	18,2	40,07	22,77
ТМ 07-337	18,8	18,5	21,4	35,27	23,50
ТМ 09-259	14,2	24,3	21,7	–	20,06
ТМ 09-260	12,0	24,6	20,0	46,80	25,85
ТМ 12-210	11,5	19,4	18,2	34,93	21,01
ТМ 12-212	9,0	19,5	11,8	30,13	17,61
ТМ 12-214	5,8	13,8	9,0	29,90	14,63
Среднее по группе	13,22	18,8	17,18	36,18	20,77
Усатый осыпающийся					
ТМ 09-258	16,8	22,6	19,2	39,83	24,61
ТМ 09-280	14,3	23,8	16,5	–	18,2
Среднее по группе	15,55	23,2	17,85	–	21,40
НСР ₀₅					9,06



Поражение гороха ржавчиной (*Uromyces fabae* (Pers.) DB. f. *sp.pisi-sativae* Hirat, *Uromyces pisi* (Pers.) de Bary), %

Сорт, морфотип	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее
Усатый желтый неосыпающийся					
Батрак	13,3	9,1	–	–	11,2
ТМ 12-158	15,1	8,2	2,6	15,0	10,22
ТМ 12-159	14,1	10,3	1,8	16,77	10,74
ТМ 12-160	13,8	7,8	2,2	16,83	10,15
ТМ 12-162	13,3	8,4	2,1	15,03	9,70
ТМ 12-163	14,3	9,2	1,0	15,07	9,89
ТМ 12-164	16,9	9,2	3,3	–	9,8
ТМ 12-165	16,4	9,6	2,4	–	9,46
ТМ 12-166	18,4	8,8	2,5	–	9,9
Среднее по группе	15,06	8,95	2,23	15,74	10,11
Листочковый					
Тюменец	14,1	9,5	–	–	11,8
Усатый желтый осыпающийся					
Ямальский st	11,6	8,2	0,95	17,76	9,63
Русь	14,3	10,2	0,7	17,92	10,78
Кумир	12,1	10,0	0,0	18,0	10,02
Томас	10,7	5,2	0,65	20,07	6,65
Среднее по группе	12,17	8,4	0,57	18,43	9,27
Хамелеон осыпающийся					
ТМ 06-257	12,6	9,7	0,0	13,10	8,85
ТМ 06-452	11,7	5,1	0,0	20,20	9,25
ТМ 06-457	12,1	7,7	1,8	17,23	9,71
ТМ 06-455	11,4	5,9	1,2	14,27	8,19
Среднее по группе	11,95	7,1	0,75	16,2	9,00
Усатый неосыпающийся					
ТМ 07-336	13,6	5,7	0,25	15,10	8,66
ТМ 07-337	13,4	7,1	1,0	15,07	9,14
ТМ 09-259	12,6	11,0	1,2	–	8,26
ТМ 09-260	13,1	8,6	2,45	20,07	11,05
ТМ 12-210	13,2	9,4	1,0	20,07	10,91
ТМ 12-212	13,9	10,2	1,0	19,90	11,25
ТМ 12-214	15,3	12,7	1,0	13,93	10,73
Среднее по группе	13,58	9,24	1,12	17,35	10,00
Усатый осыпающийся					
ТМ 09-258	12,5	7,6	1,0	20,10	10,3
ТМ 0-280	11,5	8,4	1,0	–	6,96
Среднее по группе	12,0	8,0	1,0	–	8,63
НСР ₀₅					6,74

риода с различием 0,5–0,9 т/га. В зависимости от морфотипа показатель изменялся на 0,2–0,6 т/га. По годам стабильной и более высокой урожайностью отличались сортообразцы морфогруппы хамелеон в сравнении с другими морфотипами. В зависимости от сорта прибавка составляла 0,1–0,7 т/га, где достоверное увеличение на 0,58–0,72 т/га отмечали у сортообразцов Томас, ТМ 06-257, 06-452, 06-457, ТМ 12-210 (табл. 4).

Для нивелирования изменения показателей продуктивности используемых сортов и сортообразцов гороха зернового направления по годам необходимы приемы своевременной защиты от воздействия вредных факторов (сорные растения, болезни, фитофаги). Изучение сравнительных



Урожайность сортов гороха, т/га

Сорт, морфотип	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее		
					т/га	+- к контролю	
						т/га	%
Усатый желтый неосыпающийся							
Батрак	3,60	4,21	—	—	3,9	0,27	
Листочковый							
Тюменец	4,01	4,26	—	—	3,80	0,17	4,6
Усатый желтый осыпающийся							
Ямальский st	3,23	3,84	3,59	3,85	3,63	—	
Русь	3,38	4,16	3,84	3,50	3,72	0,09	
Кумир	3,79	4,53	4,25	3,79	4,09	0,46	
Томас	4,04	4,79	4,30	3,70	4,21	0,58	15,9
Среднее по группе	3,61	4,33	3,99	3,71	3,91	0,37	
Хамелеон осыпающийся							
ТМ 06-257	4,14	4,31	4,49	4,14	4,27	0,64	17,6
ТМ 06-452	4,13	4,64	4,43	3,94	4,29	0,66	18,2
ТМ 06-457	4,39	4,50	4,41	4,08	4,35	0,72	19,8
ТМ 06-455	3,50	4,51	4,47	4,30	4,20	0,57	
Среднее по группе	4,04	4,49	4,45	4,11	4,27	0,64	
Усатый неосыпающийся							
ТМ 07-336	3,99	4,50	4,13	3,95	4,14	0,51	
ТМ 07-337	3,65	4,36	4,02	3,98	4,00	0,37	
ТМ 09-259	4,17	4,65	3,68	—	4,16	0,53	
ТМ 09-260	4,23	4,0	4,44	4,03	4,18	0,55	
ТМ 12-210	4,21	4,61	4,28	3,78	4,22	0,59	16,2
ТМ 12-212	4,11	4,75	4,35	3,54	4,19	0,56	
ТМ 12-214	4,07	4,44	4,11	4,05	4,17	0,54	
Среднее по группе	4,06	4,47	4,14	3,88	4,15	0,37	
Усатый осыпающийся							
ТМ 09-258	3,91	4,70	4,05	3,74	4,10	0,47	
НСР ₀₅					0,58		

схем защиты гороха на сорте Кумир показало обязательную необходимость предпосевной обработки семян. При этом отмечалось положительное воздействие на развитие зародышевых органов и снижение грибковой инфекции на семенах. Применение протравителя семян Имазалил, 40 г/л + + Металаксил, 30 г/л + Флудиоксонил, 40 г/л (1,0 л/т) способствовало увеличению длины корня на 0,8 см, его массы на 1,16 г, или 4–5 %. Препараты Протиоконазол, 150 г/л + Тебуконазол, 20 г/л в (0,5 л/т) ограничивали первоначальный рост всех органов. Энергия и всхожесть в большинстве вариаций были на уровне контроля. Применение протравителя в смеси с агрохимикатом не всегда дает положительный результат и может снижать энергию на 3–5 %, что неблагоприятно при засушливых условиях весны. В данном случае лучше применять минимальные нормы протравителей или биологические препараты.

Применение протравителя в смеси с агрохимикатом оказывало положительное влияние на силу роста растений гороха на 10-е сутки, также отмечали большее влияние при использовании биологического препарата Альбит в смеси с агрохимикатом (табл. 5).

Зараженность семян напрямую зависит от складывающихся погодных условий в период от налива до полной спелости гороха, фитосанитарной чистоты посева и скорости уборочных работ. Фитоанализ показал наиболее частое проявление таких заболеваний, как фузариоз (5–15 %), аскохитоз (10–15 %), а также плесневых грибов, что в последующем убирается химическим протравливанием на 73,3–83,8 %. Биологические препараты повышают устойчивость растений к развитию патогенов, но не снижают их количественно. Учет корневых гнилей на горохе в начале



Показатели силы роста* гороха при применении протравливания семян

Вариант	Здоровые ростки, %	Масса ростков, г	Длина ростка, см
Имазалил, 40 г/л + Металаксил, 30 г/л + Флудиоксонил, 40 г/л, норма 1,0 л/т	82	46,64	12,0
Протиоконазол, 150 г/л + Тебуконазол, 20 г/л норма 0,5 л/т	77	42,44	11,8
Протиоконазол, 150 г/л + Тебуконазол, 20 г/л норма 0,5 л/т + Агрохимикат, 1,0 л/т	81	44,81	12,5
Биологический препарат, 0,04 л/т + агрохимикат, 1,0 л/т	93	62,08	15,0
Контроль (без обработки)	79,5	59,59	14,5
НСР ₀₅		12	0,5

*Сила роста выражается процентом здоровых ростков и массой ростков, масса ростков в пересчете на 100 растений.

и в конце вегетации показал значительное их распространение – 8,6–29 %. Применение химического протравливания снижало их развитие и распространение заболевания на 77,6–81,7 %.

Проявление болезней в период вегетации изучали при использовании одной обработки в фазу бутонизации – образования бобов и двух обработок в фазы ветвления стебля и бутонизации – образования бобов. При поражении пятнистостями 0,5–10,5 % значимых различий не отмечали, что подтверждается и урожайностью культуры. Различия между вариантами по этому показателю незначительные – 0,08 т/га, без фунгицидной защиты – 0,3–0,4 т/га. Это имеет важное хозяйственное и экономическое значение. Так, при условной цене 15 000 руб./т за продовольственный горох и затратах на фунгицид 1460 руб. получение прибыли составило 3000–4000 руб. с прибавки урожая (табл. 6).

Таблица 6

Урожайность гороха при применении фунгицидов по вегетации

Вариант	Среднее	+ – к контролю	
	т/га	т/га	%
Фунгицид, 0,3 л/га (образование бобов)	3,82	0,31	8,8
Фунгицид, 1,0 л/га (ветвление) + фунгицид (образование бобов), 0,3 л/га	3,90	0,39	11,1
Контроль (без фунгицида)	3,51	–	–
НСР		0,12	

Заключение. Исследования показали определенную устойчивость сортообразцов гороха посевного к листостебельным заболеваниям: аскохитозу – по селекционным линиям ТМ 12-158, ТМ 12-160, ТМ 09-280; мучнистой росе – линии ТМ 12-212, ТМ 12-214, ТМ 09-280; ржавчине – сорт Томас, линии ТМ 06-257, ТМ 06-455, ТМ 07-336, или 8–15 % изученного материала. В получении стабильной и высокой урожайности 4,2–4,3 т/га выделяется морфотип хамелеон с прибавкой по большинству сортолиний 0,64–0,72 т/га, или 17–18 %.

Применение протравителя семян способствовало развитию корневой системы, ограничению роста надземных побегов, снижению семенной грибковой инфекции на 73,3–83,8 %, корневых гнилей – на 77,6–81,7 %; включение в смесь агрохимикатов повышало силу роста растений. Однократное применение фунгицидов в фазу бутонизации – образования бобов гороха способствовало защите от болезней на уровне 85 %, сохранению урожайности – 9 % и увеличению прибыли в 2,2 раза.

Работа выполнена по этапу государственного задания № 121041600036-6.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бударина Г. А., Соболева Г. В. Источники устойчивости гороха к болезням и вредителям для практической селекции // Земледелие. 2017. № 3. С. 43–45.

© Тимофеев В. Н., Ярославцев А. А., Колчина Л. А., Алексанина Т. И., Бабушкина Т. Д., Вьюшина О. А., 2023





2. Давлетов Ф. А., Гайнуллина К. П., Дмитриев А. М. Урожайность и параметры адаптивности сортов и линий гороха посевного (*Pisum sativum* L.) в условиях Республики Башкортостан // Известия Оренбургского ГАУ. 2022. № 1(93). С. 38–42. DOI: 10.37670/2073-0853-2022-93-1-38-42.
3. Зеленев А. Н., Задорин А. М., Зеленев А. А. Первые результаты создания сортов гороха морфотипа хамелеон // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 2(26). С. 10–17. DOI: 10.24411/2309-348X-2018-10009.
4. Постовалов А. А., Суханова С. Ф. Многолетняя динамика развития болезней гороха в Зауралье // Вестник Ульяновской ГСХА. 2020. № 3(51). С. 105–110. DOI:10.18286/1816-4501-2020-3-105-110.
5. Терлецкая Н. Ф. Роль агротехнических мероприятий в ограничении развития мучнистой росы // Защита растений. 2017. № 41. С. 189–195.
6. Филатова И. А. Урожайность и экологическая адаптивность перспективных сортообразцов гороха // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. № 4(32). С. 35–40. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11129.
7. Cantaro-Segura, Héctor, Amelia Huaranga-Joaquín. Interaction of triacontanol with other plant growth regulators on morphology and yield of field pea (*Pisum sativum* L.) // *Agronomía Colombiana*. 2021. No. 39(2). P. 187–95.
8. Influence of weather condition on the field peas (*Pisum sativum* L. ssp. *sativum*) vegetation period and yield / I. Kuznetsov et al. // *Agronomy Research*. 2020. No. 18(2). P. 472–482.
9. The value of different vegetative indices (NDVI, GAI) for the assessment of yield potential of pea (*Pisum sativum* L.) at different growth stages and under varying management practices / A. Klimek-Kopyra et al. // *Acta Agrobotanica*. 2018. Vol. 71 No. (1)1733. P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.5586/aa.1733>.
10. Ludvíková M., Griga M. Pea transformation: History, current status and challenges // *Czech J. Genet. Plant Breed*. 2022. No. 58. P. 127–161.
11. Munakamwe G. D., Hill B. A., McKenzie. Yield Response to Pea (*Pisum sativum* L.) Genotype, Population and Sowing Date // *The Open Agriculture Journal*. 2012. No. 6. P. 47–56. DOI: 10.2174/1874331501206010047.

REFERENCES

1. Budarina G. A., Soboleva G. V. Sources of pea resistance to diseases and pests for practical breeding. *Agriculture*. 2017;3:43–45. (In Russ.).
2. Davletov F. A., Gainullina K. P., Dmitriev A. M. Productivity and adaptability parameters of varieties and lines of seed peas (*Pisum sativum* L.) in the conditions of the Republic of Bashkortostan. *Izvestiya Orenburg GAU*. 2022;1(93):38–42. DOI:10.37670/2073-0853-2022-93-1-38-42. (In Russ.).
3. Zelenov A. N., Zadorin A. M., Zelenov A. A. The first results of the creation of pea varieties of the chameleon morphotype. *Legumes and cereals crops*. 2018;2(26):10–17. DOI:10.24411/2309-348X-2018-10009. (In Russ.).
4. Postovalov A. A., Sukhanova S. F. Long-term dynamics of the development of pea diseases in the Trans-Urals. *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2020; 3(51):105–110. DOI:10.18286/1816-4501-2020-3-105-110. (In Russ.).
5. Terletskaia N. F. The role of agrotechnical measures in limiting the development of powdery mildew. *Plant protection*. 2017;41:189–195. (In Russ.).
6. Filatova I. A. Productivity and ecological adaptability of promising varieties of peas. *Leguminous and cereal crops*. 2019;4(32):35–40. DOI:10.24411/2309-348X-2019-11129. (In Russ.).
7. Cantaro-Segura, Héctor, and Amelia Huaranga-Joaquín. Interaction of triacontanol with other plant growth regulators on morphology and yield of field pea (*Pisum sativum* L.). *Agronomía Colombiana*. 2021;39(2):187–195.
8. Influence of weather condition on the field peas (*Pisum sativum* L. ssp. *sativum*) vegetation period and yield / I. Kuznetsov et al. *Agronomy Research*. 2020; 18(2):472–482.
9. The value of different vegetative indices (NDVI, GAI) for the assessment of yield potential of pea (*Pisum sativum* L.) at different growth stages and under varying management practices / A. Klimek-Kopyra et al. *Acta Agrobotanica*. 2018;71(1)1733:1–12. DOI: <https://doi.org/10.5586/aa.1733>.
10. Ludvíková M., Griga M. Pea transformation: History, current status and challenges. *Czech J. Genet. Plant Breed*. 2022;58:127–161.
11. Munakamwe G. D., Hill B. A., McKenzie. Yield Response to Pea (*Pisum sativum* L.) Genotype, Population and Sowing Date. *The Open Agriculture Journal* 2012;(6):47–56. DOI: 10.2174/1874331501206010047.

Статья поступила в редакцию 10.01.2023; одобрена после рецензирования 13.01.2023; принята к публикации 27.01.2023.

The article was 10.01.2023; approved after reviewing 13.01.2023; accepted for publication 27.01.2023.

© Тимофеев В. Н., Ярославцев А. А., Колчина Л. А., Алексанина Т. И., Бабушкина Т. Д., Вьюшина О. А., 2023