

3. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Methods of State-Run Seed-Trial), M., 1985, PP. 124-133.
4. Metodicheskie ukazaniya po selektsii ogurtsa (Methodical Instructions on Cucumber Selection), M.: Agropromizdat, 1985, 54 p.
5. Ovoshchnye kul'tury i kartofel' v Sibiri (Vegetables and Potatoes in Siberia), Ros. akad. s.-kh. nauk, Sib. nauch.-issled. Institut rastenievodstva i selektsii, Gos. nauch. uchrezhd. Sib. region. otd-nie; sost. G.K. Mash'yanova, E.G. Grinberg, T.V. Shtainert, 2-e izd., pererab. i dop, Novosibirsk, 2010, PP.134-177.
6. Shirokii unifikirovannyi klassifikator SEV i mezhdunarodnyi klassifikator SEV vida CucumissativusL (Wide Unified Classifier of COMECON and International Classifier of COMECON of CucumissativusL), L., VIR, 1980, 28 p.

УДК 631. 53: 633. 1 ДВ

ОТОЗВАНА/RETRACTED 13.09.2019

ГРНТИ 68.35.29; 68.29.07

Макаров В.Н., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.; Кельчин В.И., ст. науч. сотр.,  
ФГБНУ «ДВ НИИСХ», г. Хабаровск, Россия,  
E-mail: dvniish@mail.kht.ru

### ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ПРИАМУРЬЕ

*В статье представлены результаты исследований по изучению влияния сроков посева, норм высева, доз удобрений и энзимо-микозного истощения семян (ЭМИС) на формирование качественных показателей семян зерновых культур. Установлено, что в условиях Приамурья наилучший срок сева яровой пшеницы и овса – при накоплении суммы положительных температур воздуха 50-100 °С, или по времени со второй декады апреля – до конца первой декады мая. Для ячменя оптимальный срок посева при сумме положительных температур воздуха 50 °С, или со второй декады апреля – до начала мая. Уменьшение урожайности зерновых культур позднего срока посева объясняется снижением коэффициента кущения растений и массы 1000 зерен из-за ускоренного прохождения фаз вегетации растениями (на 4-6 дней). Посевные качества семян зерновых культур зависели в основном от погодных условий вегетационного периода. Наиболее благоприятные условия складывались для скороспелого сорта ячменя Муссон, который вызревает до начала ливневых дождей, что при своевременной уборке позволяет получать семена высоких посевных кондиций. Семена пшеницы и овса поздних сортов посева имели самые низкие показатели всхожести и энергии прорастания, что связано с активизацией процессов энзимо-микозного истощения семян и поражением их грибными болезнями в годы с сильным переувлажнением. Так, в экстремально влажном 2009 г. анализ зерна пшеницы раннего срока сева показал, что зерновок, поврежденных ЭМИС, в фазе молочной спелости было 42%, а в фазе полной спелости их количество возросло до 78%. Запоздывание с уборкой на 15 дней повысило процент больных семян до 88%, в том числе в микозной стадии – до 29%.*

*Изучение сроков посева и норм высева нового высокоурожайного сорта овса Премьер показало, что самый высокий урожай (42,3 ц/га) получен при посеве в третьей декаде апреля и норме высева 4 млн шт/га. Внесение азотных подкормок способствовало росту урожайности пшеницы сорта Хабаровчанка, но заметно ухудшило посевные качества семян.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЕМЕНА, ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА, ЯЧМЕНЬ, ОВЁС, СРОКИ ПОСЕВА, НОРМЫ ВЫСЕВА, УДОБРЕНИЯ, ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА, УРОЖАЙНОСТЬ, ЭНЗИМО-МИКОЗНОЕ ИСТОЩЕНИЕ СЕМЯН

UDC 631.53:633.1 ДВ

Makarov V.N., Cand.Agr.Sci., Senior Researcher;  
Kelchin V.I., Senior Researcher,  
Far Eastern Research Institute of Agriculture, Khabarovsk Territory  
E-mail: dvniish@mail.kht.ru

### INFLUENCE OF SOME AGROTECHNICAL METHODS ON CROP CAPACITY OF CEREALS AND QUALITY OF THEIR SEEDS IN PRIAMURYE

*The article presents the results of the research carried out into influence of sowing period, the norms of sowing, fertilizer doses and enzyme-mycotic depletion of seeds (EMDS) on the formation of qualitative indicators of cereals seeds. It has been established that in the climates of Priamurye the best time for sowing spring wheat and oat comes when the sum of positive air temperatures reaches 50-100<sup>0</sup> C, or in the period beginning from the second decade of April till the end of the first decade of May. As to barley, the optimal period of sowing comes when the sum of positive air temperatures reaches 50<sup>0</sup> C, or beginning from the second decade of April till the beginning of May. The reduce in crop yield of cereal crops of late-sowing can be explained by reducing of coefficient of tillering and reducing of 1000 grains weight owing to accelerated phase of vegetation (4-6 days shorter). The sowing qualities of cereals seeds depended mostly on weather conditions in vegetation period. The most optimal conditions were created for Musson early ripening variety which ripens before the beginning of shower rains and make it possible to get seeds of high sowing conditions if the harvesting is carried out in time. The wheat and oat seeds of late-sowing varieties showed the lowest indicators of germination and germinative energy which is connected with activization of processes of enzyme-mycotic depletion of seeds and their suffering from fungal diseases in over-wetting periods. In the year 2009 the when the weather was extremally wet the analysis of wheat of early-sowing showed that the corn seeds affected by EMDS in the phase of milky ripeness amounted to 42%, and in the phase of full ripeness their quantity increased up to 78%. The 15-days delay in harvesting increased the percentage of sick seeds up to 88%, including micotic state – to 29%. The study of sowing periods and norms of Premyer new oat variety with high crop capacity showed that the highest crop yield (42,3 centner/ha) was achieved when the sowing was finished in the third decade of April and norm of sowing was 4 million pieces/ha. The application of nitrogen additional fertilizing favoured the growth of crop yield of Khabarovchanka wheat variety, but really worsen the sowing qualities of seeds.*

KEY WORDS: SEEDS, SPRING WHEAT, BARLEY, OAT, SOWING PERIOD, NORMS OF SOWING, FERTILIZERS, SOWING QUALITIES, YIELD, ENZYME-MYCOTIC DEPLETION OF SEEDS

Важная роль в решении задачи получения высоких и стабильных урожаев зерновых культур принадлежит повышению посевных качеств и урожайных свойств семян. Формирование высококачественного семенного материала зерновых культур в условиях Приамурья лимитируется, прежде всего, неблагоприятными метеорологическими факторами. Особенностью климата Приамурской зоны является позднее оттаивание почвы, связанное с её глубоким промерзанием и последующее быстрое нарастание тепла, что обуславливает высокую

напряжённость полевых работ в короткий период времени. В таких условиях при больших объёмах посевных площадей провести посев зерновых культур в оптимальные сроки довольно сложно. Поэтому необходимо установить сроки возможного их посева на семеноводческих участках без снижения посевных и продуктивных качеств семян.

Созревание среднеспелых сортов зерновых культур совпадает с летними муссонными дождями и высокими температурами,

что затрудняет уборку, снижает урожайность и ухудшает качество зерна из-за интенсивного развития процессов энзимо-микозного истощения семян (ЭМИС). ЭМИС возникает в зерне как результат интенсивного ферментативного гидролиза в условиях избыточного увлажнения и повышенных температур в период его налива и созревания. В результате происходит углеводно-белковое истощение зерна, сопровождающееся потерей органического вещества, ухудшением семенных, пищевых и кормовых качеств, вплоть до полной его непригодности [1].

Цель наших исследований – изучение влияния сроков посева (яровая пшеница, ячмень, овёс), норм высева (овёс), доз удобрений и ЭМИС (пшеница) на урожайность и посевные качества зерна.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводили в 2006–2013 гг. на экспериментальном участке ДальНИИСХ. Почва участка лугово-бурая, тяжелосуглинистая, РН солевой вытяжки пахотного слоя перед закладкой опыта – 4,8; содержание гумуса (по Тюрину) – 4,4 %;  $P_2O_5$  (по Кирсанову) – 4,5 мг/100 г почвы;  $K_2O$  (по Масловой) – 20 мг/100 г почвы. Предшественником во всех опытах была соя.

Сроки посева изучали на сорте пшеницы Хабаровчанка, ячмене Муссон и овсе Тигровый, сроки и нормы высева – на сорте овса Премьер, дозы удобрений и ЭМИС – на сорте яровой пшеницы Хабаровчанка.

Сроки посева определяли по сумме положительных температур, считая от перехода через  $0^{\circ}C$  с тем, чтобы при различных погодных условиях весны во все годы наблюдений получить сопоставимые результаты. В первый срок посев проводили при сумме положительных температур  $50^{\circ}C$ , второй –  $100^{\circ}C$ , третий –  $200^{\circ}C$ . Разница по годам между сроками посева варьировала от 7 до 14 дней. Нормы высева овса сорта Премьер составили 3, 4, 5, 6 и 7 млн шт/га. Удобрения вносили в дозах:  $N_{30}P_{60}K_{30}$  (фон); фон +  $N_{10}$ ; фон +  $N_{20}$ ; фон +  $N_{30}$ . Дополнительное количество азота вносили в подкормку в фазе кущения.

Отбор образцов для определения ЭМИС и посевных качеств семян проводили в фазы молочной, восковой и полной спелости, а также через 15 дней после полной спелости. Потери сухого вещества определяли по методике С. К. Темирбековой [2]. Все учёты и наблюдения в опытах проводили по общепринятым методикам [3,4].

**Результаты и обсуждение.** Продолжительность межфазных периодов у зерновых культур определялась среднесуточными температурами воздуха и наличием влаги в пахотном слое почвы. При позднем сроке посева (2-я половина мая) длительность периода посев-созревание у всех трёх культур (пшеница, ячмень, овёс) сократилась на 6–12 дней в зависимости от климатических условий года. Ускоренное прохождение развития из-за дефицита влаги и повышенных температур воздуха в июне месяце сопровождалось заложением меньшего числа органов растения (стеблей, цветков). Например, коэффициент кущения у овса при раннем сроке посева равнялся 1,9, а при позднем – 1,1.

Сравнительный анализ показал, что у растений позднего срока посева, особенно у овса, формировалось более мелкое зерно (табл. 1), что объясняется укороченным (на 4–6 дней) периодом жизнедеятельности верхних листьев, определяющих массу зерновки.

У ячменя масса 1000 зёрен от сроков посева зависела незначительно. У растений позднего срока посева из-за повышенных температур в период всходы-кущение снижался коэффициент кущения, а следовательно, и число продуктивных стеблей на единице площади, что стало основной причиной недобора урожая.

Уменьшение урожайности пшеницы и овса позднего срока посева объясняется снижением коэффициента кущения растений и массы 1000 зёрен. К тому же меньшая масса 1000 зёрен негативно влияла на выход семян наиболее ценных крупных и средних фракций.

Таблица 1

Влияние сроков посева на урожай и качество семян зерновых культур, 2006-2009 гг.

Срок посева	Урожайность, т/га	Продуктивная кустистость, шт.	Масса 1000 зёрен, г	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %
Пшеница Хабаровчанка					
I	2,94	1,4	37,7	89	84
II	2,90	1,4	38,4	89	85
III	2,56	1,2	35,7	85	80
Нср <sub>0,5</sub>	2,8	0,2	2,3	3,0	3,3
Ячмень Муссон					
I	3,46	2,4	44,5	94	75
II	3,20	2,2	44,1	92	79
III	2,85	1,7	43,8	92	67
Нср <sub>0,5</sub>	2,3	0,3	1,1	2,1	3,2
Овёс Тигровый					
I	4,91	1,9	30,3	91	87
II	3,73	1,8	29,8	94	89
III	4,01	1,1	27,8	92	82
Нср <sub>0,5</sub>	4,2	0,3	1,6	2,2	2,7

Изучение сроков посева и норм высева нового высокоурожайного сорта овса Премьер проводили в 2011-2013 гг. Исследования показали, что наибольший урожай семян овса (4,23 т/га) получен при посеве в первый апрельский срок и норме высева 4 млн шт/га (табл. 2). При загущении растений с 4 до 7 млн шт/га, а также в разреженных посевах (3 млн/га) урожайность снижалась в зависимости от срока посева на 0,6–

22,6 ц/га. Это связано с недостаточно высоким коэффициентом кущения овса при низкой норме высева, а в загущённых посевах – снижением продуктивности отдельного растения из-за конкуренции за жизненно важные факторы и сильного поражения растений гельминтоспориозно-фузариозной корневой гнилью (до 25–29 %).

Таблица 2

Влияние сроков посева и норм высева на урожайность овса сорта Премьер, 2011-2013 гг.

Норма высева, млн шт/га	Урожайность, т/га		
	I	II	III
3	3,26	2,60	3,26
4	4,23	3,35	3,30
5	3,04	2,54	2,90
6	2,96	1,92	2,76
7	1,97	1,93	1,91
Нср <sub>0,5</sub>	А* = 3,2; В* = 4,2		

\* фактор А – срок посева; В – нормы высева

Посевные качества семян зерновых культур зависели в основном от погодных условий вегетационного периода. Наиболее благоприятные условия складывались для ячменя. Выведенный в ДАЛЬНИИСХ скороспелый сорта ячменя Муссон в условиях Приамурья вызревает до начала ливневых дождей, что при своевременной уборке позволяет получать семена высоких посевных кондиций. У пшеницы и овса самая низкая всхожесть и энергия прорастания отмечены

при позднем сроке посева (вторая половина мая), что связано с активизацией процессов энзимо-микозного истощения семян и поражением их грибными болезнями в годы с сильным переувлажнением. Так, анализ зерна пшеницы раннего срока сева, проведённый в фазе молочной спелости в экстремально влажном 2009 г., показал, что зерновок, повреждённых ЭМИС, было 42 %, в том числе поражённых энзимной стадией –

28 %, микозной (фузариоз и чёрный зародыш) – 6 %, щуплых – 8 %. При анализе в фазе полной спелости доля больных зёрен выросла до 78 %, а при запаздывании с уборкой на 15 дней после полной спелости – до 88 %, в том числе в микозной стадии – до 29 %.

Влияние ЭМИС на урожай и качество зерна отмечается также в сухие и умеренно влажные годы, хотя и в меньшей степени. Например, в жарком и засушливом 2008 г. признаки ЭМИС в виде штрихов и пятен на

зерне стали появляться только в фазе полной спелости (10,2 %), а через 2 недели количество зёрен, поражённых энзимной стадией, возросло до 33 %, микозной – до 6 %. Характерно, что минимальные потери сухого вещества (энзимная стадия) наблюдались в фазе молочной спелости, а по мере созревания пшеницы они возрастали и через 15 дней после полной спелости достигали в умеренно влажном 2007 г. 23 %, в сухом и жарком 2008 г. – 7 %, в избыточно влажном 2009 г. – 28 % (табл. 3).

Таблица 3

Энзимо-микозное истощение семян у сорта яровой пшеницы Хабаровчанка

Фаза спелости	Потери сухого вещества и ЭМИС, %			Число больных семян, %		
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Молочная	0,7	-	0,8	-	-	28/14*
Восковая	2,8	1,1	3,8	2/0	-	42/15
Полная	18,4	5,5	21,4	33/8	10,0	78/27
Полная + 15 дней	23,0	7,0	28,0	72/26	33,6	88/29

\*числитель – энзимная стадия, знаменатель – микозная.

Таким образом, при запаздывании с уборкой в фазе полной спелости может теряться 20-30 % урожая при резком ухудшении семенных качеств.

Использование азотных подкормок под зерновые культуры приводило к росту урожая до определённого предела, однако нарушение соотношения азота и фосфора при этом вызывало ухудшение качества посевного материала (табл.4). По данным С. К. Темирбековой [2], причина этого заключается в том, что даже незначительное превышение дозы азотных удобрений против

рекомендуемой активизируют работу гидролитических энзимов (ферментов) растений по разложению биополимеров на более простые компоненты (сахара и аминокислоты), что усиливает действие ЭМИС. Так, внесение дополнительных доз азота в фазе кущения привело к росту урожайности пшеницы, по сравнению с фоном, при N<sub>10</sub> на 1,6 ц/га, а при N<sub>20</sub> – на 2,7 ц/га, однако всхожесть семян при этом снизилась на 2 и 6 % соответственно. Ещё более резкое ухудшение посевных качеств зерна отмечено при дозе N<sub>30</sub>, где всхожесть была ниже, чем в контрольном варианте (фон) на 10 %, а энергия прорастания – на 13 %.

Таблица 4

Влияние минеральных удобрений на урожай и посевные качества пшеницы сорта Хабаровчанка, 2006-2009 гг.

Вариант	Урожайность, ц/га	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Доля больных семян, %
Контроль (без удобрений)	2,28	78	88	11,3
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> (фон)	2,74	81	94	8,1
Фон + N <sub>10</sub>	2,90	79	92	9,0
Фон + N <sub>20</sub>	3,01	77	88	9,1
Фон + N <sub>30</sub>	3,00	68	84	13,6
Нср <sub>0,5</sub>	2,6	2,4	2,2	3,1

**Выводы.** Для получения высокого урожая и качественных семян зерновых культур в условиях Приамурья рекомендуется высевать яровую пшеницу и овёс при

накоплении суммы положительных температур воздуха от 50 до 100 °С, или по времени со второй декады апреля до конца первой декады мая. Для ячменя оптимальный

срок посева при сумме положительных температур воздуха 50 °С, или со второй декады апреля – до начала мая. Запоздывание с посевом снижает урожайность, технологические и семенные свойства зерна из-за негативного воздействия энзимо-микозного истощения семян.

Рекомендуемая норма высева семян овса сорта Премьер для всех сроков посева – 4 млн шт./га.

Внесение минеральных удобрений обеспечивает рост урожайности пшеницы, по сравнению с контролем, на 4,6-7,3 ц/га. Дополнительное внесение азота в подкормку в дозах 10-30 кг/га в фазе кущения, на фоне рекомендуемой дозы основного удобрения (N<sub>30</sub> P<sub>60</sub> K<sub>30</sub>), повышает урожай пшеницы, но ухудшает посевные качества семян.

#### Список литературы

- 1 Шиндин, И. М. Энзимо-микозное истощение семян зерновых культур на Дальнем Востоке / И.М. Шиндин, С.В. Фирстов, В.Ф. Черпак // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2009. – № 4. – С. 40-42.
2. Темирбекова, С. К. Диагностика и оценка устойчивости сортов зерновых культур к энзимо-микозному истощению семян (ЭМИС) // Метод. указания. – М.: РАСХН, МОБИР им Н. И. Вавилова, 1996. – 115 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – Вып. 2. – 194 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1979. – 416 с.

#### Reference

- 1 Shindin, I. M., Firstov, S.V., Cherpak, V.F. Enzimo-mikoznoe istoshchenie semyan zernovykh kul'tur na Dal'nem Vostoke (Enzyme-Micotic Depletion of Cereals Seeds in the Far East), *Vestnik Rossiiskoi akademii sel'skokhozyaistvennykh nauk*, 2009, No 4, PP. 40-42.
2. Temirbekova, S. K. Diagnostika i otsenka ustoichivosti sortov zernovykh kul'tur k enzimo-mikoznomu istoshcheniyu semyan (EMIS) (Diagnostics and Assessment of Cereal Crops Varieties' Resistance to Enzyme-Micotic Depletion of Seeds (EMDS)), *Metod. ukazaniya*, M.: RASKhN, MOVIR im N. I. Vavilova, 1996, 115 p.
3. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Methods of State-Run Seed-Trial), M., 1989, Vyp. 2, 194 p.
4. Dospikhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) (Methods of Field Experiment (With Bases of Statistical Processing of Findings)), M.: Kolos, 1979, 416 p.

УДК 633.12: 631.524 (571.63)

ГРНТИ 68.35.29

Парская Н.С., аспирант; Клыков А.Г., д-р биол. наук., председатель ДВ РАНЦ;  
ФГБНУ «Приморский НИИСХ», г. Уссурийск, п. Тимирязевский, Россия  
E-mail: fe.smc\_rf@mail.ru

### УРОЖАЙНОСТЬ И ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ ДЕТЕРМИНАНТНЫХ И ИНДЕТЕРМИНАНТНЫХ СОРТОВ ГРЕЧИХИ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

*В статье представлена оценка сортов гречихи различного эколого-географического происхождения по урожайности и элементам продуктивности. Исследования проводились в 2014 – 2015 гг. в ФГБНУ «Приморский НИИСХ». Объектом исследования являлись 32 сорта гречихи детерминантного и индетерминантного типа роста. В результате изучения выделены детерминантные сорта: по короткостебельности (до 70 см) – Темп, Дикуль, Диалог, Девятка; длине первого междоузлия (до 5 см) – Деметра, Темп; корнеобеспеченности (0,09) – Дождик, Дружина; и индетерминантные сорта: по толщине первого междоузлия (более 0,46 см) – Китавасэ, Приморская черноплодная, Наташа; по массе 1000 зёрен (более 35 г) – Наташа. Установлено наибольшее число узлов в зоне ветвления у сортов детерминантного типа роста: Диалог – 11,6 шт., Темп – 10,6 шт., а среди индетерминантных – Китавасэ (11,0 шт.), Приморской черноплодной (10,6 шт.). Наибольшее число боковых ветвей первого порядка (более 3 шт.) отмечено у детерминантных сортов:*