

Посевные качества семян, морфологические и физиологические показатели растений озимой пшеницы в начальный период роста и развития в зависимости от влияния различных экзогенных факторов на формирование семян

Т.А. Сорока, аспирантка, В.Б. Щукин, д.с.-х.н., Н.В. Ильева, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Формирование семян – сложный физиологический процесс, зависящий от большого количества факторов. Это связано с тем, что семена формируются в процессе жизнедеятельности материнского растения в определённых условиях внешней среды. Вследствие влияния различных эндогенных и экзогенных факторов на растения в различные периоды их жизни семена по анатомо-морфологическим, физиологическим, биохимическим, генетическим и репродуктивным свойствам приобретают определённое различие, или разнокачественность, изменчивость (гетероспермия) [1]. При этом путём улучшения снабжения формирующихся семян элементами минерального питания и метаболитами можно снизить количество неполноценных семян [2, 3].

Использование регуляторов роста и других физиологически активных веществ для повышения продуктивности семеноводческих посевов требует дополнительных исследований, так как эти препараты, усиливая интенсивность физиологических процессов, влияют на побегообразовательную способность, на органогенез побегов растений и в целом на продуктивность посева, что может привести к увеличению разнокачественности семян и отразиться на их посевных свойствах [4–7].

Материал и методы исследования. Исследование проводилось на опытном поле Оренбургского ГАУ. На посеве озимой пшеницы Оренбургская 105 изучали эффективность некорневого внесения регуляторов роста Рибав-Экстра и Иммуноцитифит, удобрения на основе гуминовых кислот Росток, а

также их смесей. Обработку вегетирующих растений проводили в фазу выхода в трубку и в начале колошения. Дозы применяемых препаратов составляли: Рибав-Экстра – 1 мл/га, Иммуноцитифит – 0,5 г/га, Росток – 200 мл/га. Предшественником был чёрный пар, почва представлена чернозёмом южным. Применяли агротехнику, за исключением изучаемых факторов, общепринятую для зоны. Исследование семян проводили в лаборатории физиологии и биохимии растений кафедры ботаники и физиологии растений Оренбургского ГАУ. Опыты закладывали в растительных, в 4-кратной повторности. Энергию прорастания семян определяли через 3 сут., лабораторную всхожесть семян, морфологические показатели и биомассу проростков – через 7 сут. после закладки опыта. Статистическая обработка полученных данных проводилась по Б.А. Доспехову [8].

Результаты исследования. На формирование семян озимой пшеницы Оренбургская 105 влияние обработки вегетирующих растений регуляторами роста определялось сроками внесения препаратов. Отмечено повышение энергии прорастания семян на варианте с внесением препаратов Иммуноцитифит и Росток в фазу выхода в трубку (на 3,7–4,8%) и тенденция к её снижению при внесении данных препаратов в начале колошения (табл. 1).

На варианте с применением Рибав-Экстра отмечалась тенденция к увеличению энергии прорастания семян при обоих сроках внесения препарата. При использовании смесей регуляторов роста с препаратом Росток выявлено снижение энергии прорастания, при внесении смеси препаратов Росток и Иммуноцитифит на 1,5% и повышение коэффициента её вариации на 3,4%. На осталь-

1. Посевные качества семян озимой пшеницы Оренбургская 105 при использовании в технологии их выращивания некорневого внесения регуляторов роста и препарата Росток (среднее за 2011–2014 гг.)

Вариант	Энергия прорастания, %				Всхожесть, %			
	Статистические показатели							
	p±tSp	S	Vp	Sp	p±tSp	S	Vp	Sp
Контроль	87,0±3,3	33,6	67,1	1,7	91,4±2,8	28,0	56,0	1,4
Обработка в фазу выхода в трубку								
Рибав-Экстра	87,9±3,1	31,9	63,8	1,6	91,3±2,5	25,7	51,5	1,3
Иммуноцитифит	91,8±2,6	26,9	53,7	1,3	94,6±2,1	21,0	42,0	1,1
Росток	90,7±2,7	27,9	55,7	1,4	95,3±1,9	19,6	39,2	1,0
Росток + Рибав-Экстра	87,5±3,2	33,1	66,1	1,7	94,0±2,1	21,6	43,1	1,1
Росток + Иммуноцитифит	85,5±3,5	35,3	70,5	1,8	93,8±2,1	21,6	43,9	1,1
Обработка в фазу колошения								
Рибав-Экстра	89,3±3,0	30,4	60,7	1,5	93,6±2,1	22,4	44,8	1,1
Иммуноцитифит	86,9±3,3	33,7	67,5	1,7	92,5±2,4	24,3	48,5	1,2
Росток	85,5±3,4	34,9	69,8	1,7	94,6±2,2	21,9	43,9	1,1
Росток + Рибав-Экстра	89,0±3,1	31,1	62,2	1,6	93,7±2,3	23,8	47,7	1,2
Росток + Иммуноцитифит	88,8±3,1	31,4	62,7	1,6	94,3±2,2	22,2	44,4	1,1

Примечание: S – стандартное отклонение; Vp – коэффициент корреляции; Sp – ошибка выборочной доли

ных вариантах величина энергии прорастания превышала значения контрольного варианта на 0,5–2,0% при снижении коэффициента вариации на 1,0–4,9%.

Величина всхожести семян озимой пшеницы Оренбургская 105, сформированных на варианте с внесением Рибав-Экстра в фазу выхода в трубку, была на уровне контроля, на всех остальных вариантах отмечалась тенденция к её увеличению относительно контрольного варианта на 1,1–3,9% в зависимости от варианта опыта. Наибольшее же положительное влияние проявилось на варианте с обработкой растений в фазу выхода в трубку препаратом Росток, где величина показателя составила 95,3% при 91,4% на контроле.

Длина ростков у проростков озимой пшеницы Оренбургская 105 различалась по вариантам с разными сроками внесения регуляторов роста. Установлена тенденция увеличения длины ростков на вариантах с внесением регуляторов роста и их смесей с препаратом Росток в начале выхода в трубку (табл. 2).

На вариантах с внесением изучаемых препаратов в начале колошения длина ростков была на уровне контроля. Коэффициент вариации длины ростков был ниже, чем на контроле, по всем вариантам опыта, что говорит о некотором снижении разнокачественности семян. По длине зародышевых корней варианты различались мало. Несколько выделился лишь вариант с внесением смеси Роста и Иммуноцитифита в фазу выхода в трубку, где длина зародышевых корней была выше значений контрольного варианта на 13,0%. Изученные факторы практически не повлияли на количество зародышевых корешков, но при этом отмечалось снижение варьирования данного показателя.

Анализ сгруппированного распределения частот (по шести группам) показал, что не во всех вариантах проявилась сбалансированность ростовых процессов у проростков озимой пшеницы. Совпадение распределения частот показателей

по группам может говорить об адекватном влиянии фактора на рост органов растений озимой пшеницы. При обработке вегетирующих растений сбалансированность ростовых процессов проростков при прорастании сформированных семян отмечена при использовании препаратов Рибав-Экстра в оба срока внесения, Иммуноцитифит – в начале выхода в трубку и Росток – в начале колошения (табл. 3).

На остальных вариантах выявлена большая интенсивность роста ростков по сравнению с ростом корней.

При обработке вегетирующих растений на вариантах опыта, за исключением внесения Рибав-Экстра в начале колошения, отмечена тенденция к увеличению массы 100 проростков, что говорит о более высокой интенсивности ростовых процессов (табл. 4).

Наибольшее увеличение отмечено на варианте внесения смеси препаратов Росток и Иммуноцитифит в начале выхода в трубку – 8,2% относительно контроля. Увеличение биомассы проростков шло в основном за счёт увеличения массы ростков.

Выводы. Использование в технологии возделывания озимой пшеницы некорневого внесения регуляторов роста Рибав-Экстра, Иммуноцитифит и препарата Росток в фазу выхода в трубку и колошения не приводило к значительному увеличению разнокачественности семян озимой пшеницы Оренбургская 105. Несмотря на небольшое снижение энергии прорастания на отдельных вариантах, по всхожести семян, величине морфологических показателей проростков озимой пшеницы и их биомассе варианты опыта были либо на уровне контрольного варианта, либо несколько превышали его. При этом на вариантах опыта относительно контрольного варианта отмечено снижение варьирования величины морфологических показателей, биомассы и всхожести семян.

Изученные факторы несколько снижали сбалансированность ростовых процессов у проростков

2. Морфологические показатели проростков озимой пшеницы Оренбургская 105 при использовании в технологии выращивания семян некорневого внесения регуляторов роста и препарата Росток (среднее за 2011–2014 гг.)

Вариант	Морфологические показатели проростков								
	длина ростков			длина зародышевых корней			количество зародышевых корней		
	Статистические показатели								
	x±tSx, см	V, %	Sx, см	x±tSx, см	V, %	Sx, см	x±tSx, см	V, %	Sx, см
Контроль	8,7±0,6	36,8	3,8	10,0±0,6	32,4	3,8	3,4±0,1	20,5	2,0
Обработка в фазу выхода в трубку									
Рибав-Экстра	9,4±0,5	30,5	3,3	10,1±0,6	31,9	3,9	3,2±0,1	19,1	1,9
Иммуноцитифит	9,7±0,5	28,3	2,9	10,7±0,5	29,0	3,4	3,2±0,1	15,5	1,6
Росток	9,5±0,5	29,9	3,1	10,9±0,5	27,2	3,2	3,3±0,1	16,7	1,8
Росток + Рибав-Экстра	9,0±0,5	33,8	3,3	10,7±0,5	28,6	3,5	3,4±0,1	18,6	1,8
Росток + Иммуноцитифит	9,3±0,5	28,5	2,9	11,3±0,5	24,0	3,0	3,4±0,1	16,8	1,8
Обработка в фазу колошения									
Рибав-Экстра	8,6±0,5	33,2	3,1	10,1±0,7	35,8	4,2	3,2±0,1	17,0	1,7
Иммуноцитифит	9,0±0,5	31,2	3,1	10,8±0,5	28,8	3,5	3,3±0,1	17,5	1,8
Росток	8,7±0,6	35,1	3,6	10,4±0,6	31,1	3,8	3,3±0,1	18,4	1,9
Росток + Рибав-Экстра	8,8±0,6	32,4	3,0	10,8±0,6	28,5	3,6	3,4±0,1	17,2	1,7
Росток + Иммуноцитифит	8,7±0,5	29,3	2,6	10,7±0,5	25,4	3,0	3,2±0,1	16,6	1,6

3. Интенсивность и сбалансированность ростовых процессов у проростков озимой пшеницы Оренбургская 105 при использовании в технологии выращивания семян некорневого внесения регуляторов роста и препарата Росток (среднее за 2011–2014 гг.)

Регуляторы роста	Ростки			Зародышевые корни			Отнош. длины ростков к длине корней
	длина, см		группа с макс.f / интервал значений	длина, см		группа с макс.f / интервал значений	
	min	max		min	max		
Контроль	1,0	14,3	4,3/8,9–11,1	2,2	16,0	4,3/10,4–12,7	1,12
Обработка в фазу выхода в трубку							
Рибав-Экстра	1,2	14,4	4,3/8,9–11,1	2,6	16,0	4,3/10,2–12,4	1,11
Иммуноцитифит	1,8	14,9	4,3/9,5–11,6	3,4	16,4	4,3/11,1–13,3	1,10
Росток	1,3	14,9	4,7/9,9–12,1	4,5	16,6	4/11,2–13,2	1,11
Росток + Рибав-Экстра	1,2	14,5	4,7/9,6–11,8	3,0	16,4	4/9,6–11,9	1,13
Росток + Иммуноцитифит	1,2	14,2	4,7/9,2–11,5	2,6	16,5	4,3/11,6–13,6	1,16
Обработка в фазу колошения							
Рибав-Экстра	1,4	13,9	4,7/9,3–11,3	2,9	16,2	4,7/11,5–13,7	1,17
Иммуноцитифит	1,7	14,4	4,3/8,9–10,9	3,1	17,3	4/10,6–12,9	1,20
Росток	1,2	13,6	4,7/9,0–11,1	2,6	15,7	4,7/11,0–13,3	1,15
Росток + Рибав-Экстра	1,4	13,9	4,3/8,7–10,7	2,9	16,5	4/10,2–12,4	1,19
Росток + Иммуноцитифит	1,4	14,3	4/8,1–10,2	4,5	15,9	4,5/11,2–13,2	1,11

4. Биомасса проростков озимой пшеницы Оренбургская 105 при использовании в технологии выращивания семян некорневого внесения регуляторов роста и препарата Росток (среднее за 2011–2014 гг.)

	Абсолютно сухая биомасса, г			Соотношение органов в биомассе растений, %	
	100 ростков	зародышевых корней 100 растений	100 растений	корни	ростки
Контроль	0,57±0,02	0,41±0,02	0,97±0,04	42,3	57,7
Обработка в фазу выхода в трубку					
Рибав-Экстра	0,60±0,03	0,40±0,01	1,00±0,03	40,0	60,0
Иммуноцитифит	0,59±0,02	0,41±0,02	1,00±0,04	41,0	59,0
Росток	0,59±0,01	0,44±0,02	1,02±0,02	43,1	56,9
Росток + Рибав-Экстра	0,63±0,01	0,41±0,02	0,99±0,03	41,4	58,6
Росток + Иммуноцитифит	0,61±0,02	0,44±0,01	1,05±0,04	41,9	58,1
Обработка в фазу колошения					
Рибав-Экстра	0,57±0,02	0,40±0,03	0,97±0,05	41,2	58,8
Иммуноцитифит	0,58±0,03	0,42±0,02	0,99±0,02	42,4	57,6
Росток	0,55±0,03	0,41±0,02	0,96±0,03	42,7	57,3
Росток + Рибав-Экстра	0,57±0,01	0,42±0,01	0,99±0,01	42,4	57,6
Росток + Иммуноцитифит	0,58±0,03	0,41±0,01	0,99±0,02	41,4	58,6

озимой пшеницы, что отразилось на отношении длины ростков к длине зародышевых корней и отношении биомассы ростков к биомассе зародышевых корней. При этом по морфологическим показателям более сбалансированы ростовые процессы у проростков на вариантах с внесением препаратов в начале выхода в трубку.

В целом проведённое исследование позволяет заключить, что на посеве озимой пшеницы Оренбургская 105 некорневое внесение регуляторов роста Рибав-Экстра, Иммуноцитифит и препарата Росток в фазы выхода в трубку и колошения не приводило к ухудшению посевных свойств семян и может быть использовано на семеноводческих посевах для повышения их продуктивности.

Литература

1. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин [и др.]; под ред. Н.Н. Третьякова. М.: Колос, 1998. 640 с.
2. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. М.: Высшая школа, 1984. 240 с.
3. Овчаров К.Е., Кизилова Е.Г. Разнокачественность семян и продуктивность растений. М.: Колос, 1966. 160 с.
4. Алехин В.Т., Попов Ю.В. Биологическая и хозяйственная эффективность биофунгицидов и регуляторов роста на зерновых культурах // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: матер. доклад. Междунар. науч.-практич. конф. 29 сентября – 1 октября 2004 г. Вып. 3. Краснодар, 2004. С. 170–172.
5. Ковалев В.М. Физиологические основы применения регуляторов роста и физических факторов для повышения фотосинтетической активности и устойчивости растений // Регуляторы роста и развития растений. М., 1997. С. 100.
6. Титков В.И., Байкасанов Р.К. Урожайность яровой мягкой пшеницы в зависимости от сорта, нормы высева и регулятора роста в условиях оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 19–21.
7. Ярцев Г.Ф., Байкасанов Р.К., Тулепова С.Н. Урожайность и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян препаратами комплексной защиты и стимуляции // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (58). С. 20–21.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.