

ФОРМИРОВАНИЕ РАСТЕНИЙ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В ПЕРВЫЙ ГОД ЖИЗНИ В УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Майсак Г. П., канд.с.-х. наук

«Пермский НИИСХ» - филиал ПФИЦ УрО РАН, ул. Культуры, д.12. с.

Лобаново, Россия, 614532, E-mail: pniish@rambler.ru

Получение высоких и устойчивых урожаев зерна и зеленой массы озимых культур во многом зависит от состояния посевов перед прекращением осенней вегетации, которое в свою очередь определяется густотой стояния растений, наличием влаги в почве, обеспеченностью растений теплом, качеством семян, запасом сахаров в зоне узла кущения. В течение 2011-2014 годов на опытном поле «Пермского НИИСХ» - филиала ПФИЦ УрО РАН наблюдали за состоянием озимых культур до прекращения осенней вегетации. Установлено, что возделываемые в Пермском крае озимые культуры (рожь, тритикале) к моменту прекращения вегетации формируют на одном метре квадратном 400-501 растений с кустистостью 2,2-2,9 побегов на растении, длиной побега 11,9-16,9 см и запасом сахаров в зоне узла кущения- 21,74-27,65 % на абсолютно-сухое вещество. Цель наших исследований – определить формирование растений озимых культур в первый год жизни.

Ключевые слова: тритикале озимая, густота всходов, кустистость, содержание сахаров

Наивысшая продуктивность сельскохозяйственных культур зависит от многих факторов и достигается при создании совокупности оптимальных условий роста и развития растений: сроков посева, густоты стояния растений, направлением рядков, наличие влаги в почве, обеспеченность растений элементами минерального питания, сорта, качества семян и др. Выпадение,

даже частично, одного из них приводит к значительному недобору продукции [1, 2, 3, 4].

Исследования научных учреждений и производственная практика убедительно показывают, что своевременные и дружные всходы – главное условие высоких урожаев сельскохозяйственных культур вообще, и озимых зерновых в частности [5]. На первом этапе своей жизни растение особенно чувствительно ко всякого рода неблагоприятным воздействиям окружающей среды, поэтому осторожное, внимательное и грамотное проведение растения через первый этап, заканчивающийся появлением дружных, сильных и густых всходов, является важнейшим условием борьбы за урожай [6].

Многие авторы отмечают, что высокие урожаи озимых культур возможны при успешной перезимовке растений [7, 8]. Оптимальные условия для перезимовки озимых культур в благоприятных условиях увлажнения складываются при посеве за 45-60 дней до прекращения вегетации. За этот период растения должны накопить 260-580 °С положительных температур и сформировать в среднем 2-4 побега кущения [3, 4, 9, 10, 11, 12, 13].

Основным критерием устойчивости озимых культур к низким температурам и другим неблагоприятным погодным условиям является уровень накопления сахаров в надземной части, узлах кущения и корнях растений [8].

Вавилов (1979), Грабовец, Крохмаль (2019) отмечают, что зимостойкость и морозоустойчивость растений формируется на определенных этапах развития, особенно во время закалки растений, в этот период накапливаются пластические вещества, по преимуществу сахар [14, 15].

Цель исследований – определить формирование растений озимых культур в первый год жизни.

Материал, методы и условия проведения исследований. Для достижения поставленной цели экспериментальную работу в течение 2011-2014 годов проводили на опытном поле «Пермского НИИСХ» - филиала ПФИЦ УрО РАН.

Почва опытных участков дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая. Содержание гумуса 2011 – 2014 годах (в год закладки опыта) составило 2,09 - 3,08 %, pH_{KCl} - 4,91-6,33, N_g – 1,49-3,76, N_o – 0,03-0,11, S – 16,8-22,9 мг/100 г почвы, V -82-94%, с содержанием подвижного фосфора 86-285 мг/ кг почвы.

Схема опыта: 1 – озимая рожь Фалёнская 4 - контроль, 2 - вико-ржаная смесь, 3 – тритикале озимая СИРС 57, 4 – вико-тритикалевая смесь (СИРС 57), 5 – тритикале озимая Ставропольский 5, 6 – вико-тритикалевая смесь (Ставропольский 5). Расположение вариантов рендомизированное, повторность четырёхкратная, учётная площадь делянки 16,5 м².

Предшественник – чистый пар. Обработка почвы общепринятая в крае под озимую рожь. Удобрения вносили под предпосевную культивацию в дозах $N_{60}P_{60}K_{60}$. Весной проводили подкормку из расчёта N_{30} .

Озимую рожь высевали с нормой высева 7 млн. всхожих семян на га, озимую тритикале - 5 млн.

Густоту всходов определяли через три недели от появления всходов.

В одновидовых посевах озимых культур после прекращения вегетации отбирали образцы на содержание сахаров в зоне узла кущения. В трех повторения опыта выкапывали растения вместе с корнями, составляли смешанный образец, в лабораторных условиях отмывали, определяли длину и количество побегов, отрезали корни, побеги на высоте 2 см от зоны узла кущения. Математическую обработку экспериментальных данных осуществляли корреляционным методом по Доспехову [16].

Результаты и обсуждение. Агрометеорологические показатели вегетационных периодов в годы исследований были различными. Закладка опытов и формирование всходов проходили при неудовлетворительных запасах влаги в 2011 году и хороших в 2012-2014 годах (рис.) с температурой воздуха выше нормы во все годы исследований.

Дальнейшее развитие всходов проходило при хороших запасах влаги в почве и температуре выше среднеголетних значений в 2011-2013 гг. на 0,3-5,6 °С, в 2014 году - ниже на 0,6-2,1 °С в I и II декадах сентября.

Сумма положительных температур от посева до прекращения вегетации по годам исследований различалась и составила: в 2011 году - 622,0, в 2012 - 549,9, 2013 – 380,5, 2014 – 323,1 °С. Аналогичные данные в Пермском крае для озимой ржи получены Елисеевым С.Л. [12].

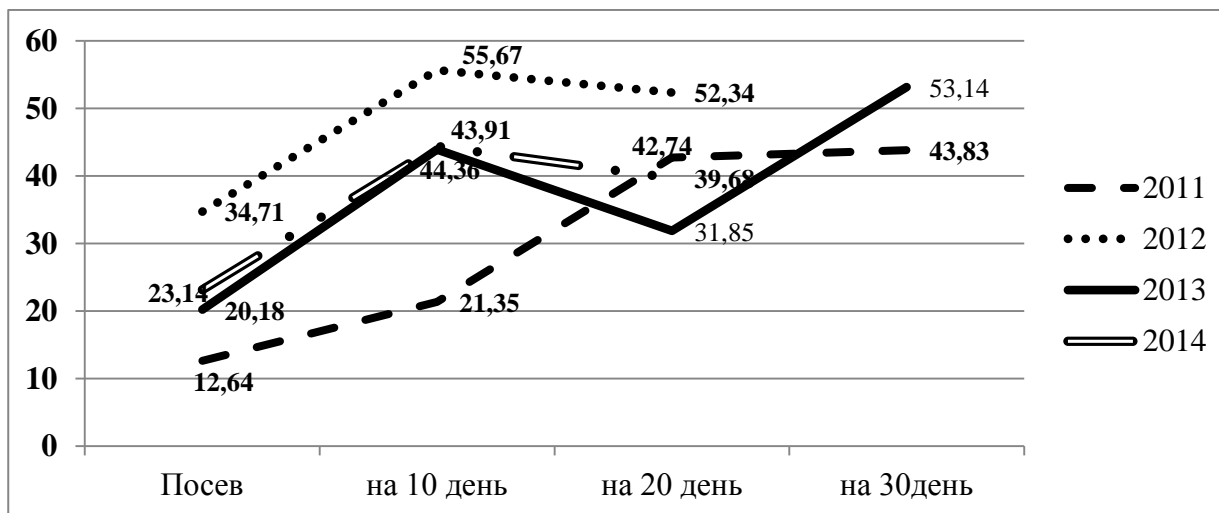


Рисунок. Динамика запаса продуктивной влаги в слое почвы 0-20 см под озимыми культурами, мм

Таким образом, условия по обеспеченности растений влагой в пахотном слое почвы и теплом за годы исследований были хорошими для успешной перезимовки озимых.

Одним из важных показателей в формировании урожайности является густота всходов. По данным Макаровой (1985), в условиях Нечерноземной зоны оптимальной густотой всходов зерновых культур следует считать не менее 400–500 растений на 1 м² при норме высева 6 млн. всхожих зерен на 1 га [17]. Федосеев, Пасов (1986) отмечают, что формирование 500 шт./м² (отличное состояние) всходов озимых культур к моменту прекращения вегетации формируются при запасах продуктивной влаги 30-40 мм, до 400 шт. (хорошее состояние) - при 25-30 и 40-45 мм. При дальнейшем уменьшении или увеличении запасов влаги в пахотном слое густота всходов озимых уменьшается [9].

В наших исследованиях наибольшее число всходов на 1 м² в среднем за годы исследований обеспечила рожь озимая - 501 шт., на 65 и 101 шт. меньше соответственно получено у тритикале СИРС 57 и Ставропольский 5 (табл. 1).

Таблица 1. Густота всходов озимых культур, среднее за 2011-2014 гг.

Вариант	2011	2012	2013	2014	среднее
Рожь Фаленская 4	556	476	506	467	501
Тритикале СИРС 57	447	469	382	448	437
Тритикале Ставропольский 5	402	354	497	348	400

Результаты статистической обработки полученных данных демонстрируют тесную прямую корреляцию густоты всходов озимых ржи в период всходы - прекращения вегетации от запасов продуктивной влаги (ЗПВ) ($r = 0,798$), в средней прямой зависимости от суммы накопленных положительных температур ($r = 0,646$), тритикале СИРС 57 – в средней зависимости от этих показателей ($r = 0,456$ и $0,412$ соответственно), тритикале Ставропольский 5 – с ЗПВ ($r = 0,443$) (табл.2).

Таблица 2. Корреляционная зависимость озимых культур после прекращения вегетации, среднее за 2011-2014 гг.

Показатель	Сумма положительных температур, °С	Густота всходов, шт./м ²	Содержание сахара, %	Кустистость	ЗПВ, мм
Рожь озимая					
Густота всходов, шт./м ²	0,646	-	-	-	0,798
Содержание сахара, %	-0,640	-0,867	-	-	0,772
Кустистость	-0,238	-0,137	0,612	-	0,268
Длина побега, см	-0,595	-0,218	0,201	0,054	0,699
Тритикале озимая СИРС 57					
Густота всходов, шт./м ²	0,456	-	-	-	0,412
Содержание сахара, %	-0,513	-0,346	-	-	0,711
Кустистость	0,366	-0,218	0,563	-	0,428
Длина побега, см	0,501	0,373	0,447	0,812	0,750
Тритикале озимая Ставропольский 5					
Густота всходов, шт./м ²	-0,152	-	-	-	0,443
Содержание сахара, %	-0,832	0,355	-	-	0,424
Кустистость	0,848	-0,144	-0,442	-	0,383
Длина побега, см	0,796	-0,545	-0,551	0,908	0,486

Таким образом, условия Пермского края позволяют формировать оптимальное количество всходов тритикале озимой к моменту прекращения вегетации.

Кустистость растений является резервом повышения урожайности культур. Степень кустистости растений в осенний период определяет их зимостойкость, способность к весеннему отрастанию.

Бирюков (2018), Грабовец, Крохмаль (2019) к некоторым аспектам технологии возделывания кормового озимого тритикале с биологической точки зрения отмечают, что оптимальным сроком посева для каждого сорта всегда будет тот, при котором полученные всходы растений успевают до прекращения осенней вегетации раскуститься и достичь фазы готовности формировать зачаточный колос, чтобы сразу после возобновления весенней вегетации приступить к дифференциации конуса нарастания [11].

Многие авторы отмечают, что перед уходом в зиму растения озимых культур должны иметь от 2 до 6 побегов [4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17].

В исследованиях Пермского НИИСХ в среднем за четыре года после прекращения осенней вегетации наибольшее число побегов на растение формировала рожь озимая - 2,9, у тритикале их было на 0,7 меньше (табл.3).

Таблица 3. Кустистость озимых культур, побегов / раст.2011-2014 гг.

Показатель	Дата определения	Вариант		
		1	3	5
Прекращение вегетации	18.10.2011	2,6	2,1	2,3
	28.10.2012	3,0	2,6	2,5
	17.10.2013	3,4	2,5	2,1
	17.10.2014	2,6	1,7	1,9
	среднее	2,9	2,2	2,2

Кустистость озимой ржи находилась в прямой средней корреляционной зависимости от содержания сахаров ($r = 0,612$), тритикале СИРС 57 – от суммы положительных температур ($r = 0,366$), содержания сахаров ($r = 0,563$) и запасов продуктивной влаги ($r = 0,428$) (табл. 2). У тритикале Ставропольский 5 отмечена тесная прямая корреляционная связь с суммой положительных

температур ($r = 0,848$), средняя с ЗПВ ($r = 0,382$) и средняя обратная с содержанием сахаров ($r = -0,442$).

Максимальной морозостойкостью отличаются растения оптимальных сроков посева, высота которых должна составлять 12-17 см [4, 12]. Следует помнить, что при раннем посеве (середина августа) растения перерастают и в значительной степени теряют закалку недопустимо и запаздывание, которое приводит к снижению урожайности [18].

В исследованиях Пермского НИИСХ, в среднем за четыре года наблюдений наибольшую длину побега всходов формировала озимая рожь – 16,9 см, у тритикале Ставропольский 5 она была ниже на 3,6 см, тритикале СИРС 57- на 5,0 см (табл. 4).

Таблица 4. Длина побега озимых культур, см

Показатель	Дата определения	Вариант		
		1	3	5
Прекращение вегетации	18.10.2012	16,7	11,5	14,8
	28.10.2012	21,2	13,7	18,4
	17.10.2013	14,8	11,7	9,5
	17.10.2014	14,8	10,8	10,6
Среднее		16,9	11,9	13,3

По результатам статистической обработки отмечена средняя отрицательная корреляция длины побега озимой ржи с суммой положительных температур ($r = -0,595$) и средняя прямая с ЗПВ ($r = 0,699$), тесная прямая тритикале СИРС 57 с кустистостью ($r = 0,812$) и ЗПВ ($r = 0,750$), тритикале Ставропольский 5 – с суммой положительных температур ($r = 0,796$) и кустистостью ($r = 0,908$).

Основным критерием устойчивости озимых культур к низким температурам и другим неблагоприятным погодным условиям является уровень накопления сахаров в надземной части, узлах кущения и корнях растений [7]. Перед уходом в зиму у озимых культур в узле кущения должно накапливаться 20-25 % сахаров в пересчёте на сухое вещество [14].

В наших исследованиях запас сахаров в растениях на момент прекращения осенней вегетации был высоким и составил в среднем за 2011-2014 годы 21,74-27,65 %, низким он был в 2011 году – 13,7-16,9 % на абсолютно сухое вещество

(табл. 5). Результаты статистической обработки полученных данных демонстрируют тесную прямую корреляцию содержания сахаров озимой ржи с ЗПВ ($r = 0,798$), обратную с густотой всходов ($r = -0,867$) и среднюю обратную с суммой положительных температур ($r = -0,640$). У тритикале СИРС 57 отмечена аналогичная тенденция: тесная прямая корреляция содержания сахаров с ЗПВ, средняя обратная с суммой положительных температур ($r = -0,513$) и густотой всходов ($r = -0,346$). Тритикале Ставропольский 5 имела тесную обратную связь содержания сахаров с суммой положительных температур ($r = -0,832$), среднюю положительную с густотой всходов ($r = 0,355$) и ЗПВ ($r = 0,424$).

Таблица 5. Содержание сахаров в зоне узла кущения, % на абсолютно-сухое вещество

Показатель	Дата определения	Вариант		
		1	3	5
Прекращение осенней вегетации	18.10.11	16,9	13,7	16,7
	28.10.2012	32,24	32,24	21,86
	21.10.2013	31,73	33,78	25,49
	17.10.2014	29,73	25,37	23,18
	среднее	27,65	26,27	21,74

Выводы. Таким образом, агрометеорологические условия Пермского края позволяют формировать оптимальное количество всходов, побегов на растении, длину побега и запас сахаров для успешной перезимовки растений.

Литература

1. Агрономическая тетрадь. Возделывание зерновых культур по интенсивным технологиям. М.:Россельхозиздат, 1986. 234 с.ил.
2. Вершинина Т.С., Елисеев С.Л., Попов В.А., Фотина О.В. Перезимовка и урожайность зерна озимых ржи и тритикале в зависимости от срока посева // Пермский аграрный вестник.2016.№3(15) С.11-16.
3. Елисеев С.Л. О сроках посева озимой ржи в Предуралье // Аграрный вестник Урала №1 (80), 2011 г. – С.5-6.

4. Причины гибели озимых в лесостепи Зауралья
https://studbooks.net/1098496/agropromyshlennost/prichiny_gibeli_ozimyh_lesostepi_zauralya (дата обращения 22.03.2020).

5. Волошин В.А. Вопросы полевого кормопроизводства в Предуралье. Пермь. - 2012. - 380 с.

6. Гарус И.И., Забозный П.А., Ковтун И.Н. Перезимовка и продуктивность озимых хлебов. М.:Колос.1970. 238 с.

7. Бабайцева Т.А., Шестерникова О.С. Хозяйственно-биологическая оценка сортов озимой тритикале // Сб.науч.статей. международная конф. Посв. 80 – летию ПГСХА им. ак. Д.Н.Прянишникова (18 ноября 2010 г.).Ч.2.Пермь: «ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА». 2010. С.15-18.

8. Зобнина Н.Л., Потапова Г.Н. Оценка сортов озимой тритикале в коллекции Уральского НИИСХ // Тритикале: Материалы международной науч.-практич. конференции «Тритикале и стабилизация производства зерна, кормов и продуктов их переработки» (Вып.8). Ростов-на-Дону. 2018.С.60-65.

9. Федосеев, А.П. Справочник агронома по сельскохозяйственной метеорологии. Нечернозёмная зона Европейской части РСФСР/А.П.Федосеев, В.М. Пасов; Под ред. И.Г.Грингофа. – Л.:Гидрометеиздат, 1986. С.297-383.

10. Неволина К.Н., Бессонова Л.В., Вяткина Р.И., Калина Т.Е. Приемы управления возделывания озимых зерновых культур, обеспечивающих формирование урожайности не менее 3 т/га с высоким качеством зерна в условиях Предуралья. Пермь.2015.46 с.

11. Бирюков К.Н. Обоснование срока сева озимого тритикале на Северном Дону / К.Н. Бирюков, И.В. Ляшков, А.И. Грабовец, А.В. Крохмаль // Тритикале: Материалы международной научно-практической конференции «Роль тритикале в стабилизации и увеличении производства зерна и кормов» и секции тритикале отделения растениеводства РАСХН.-Ростов-на-Дону, 2010. С.166-174.

12. Елисеев С.Л., Вершинина Т.С. Необходимость уточнения срока посева озимой ржи // Пермский аграрный вестник.№1(17).2017.С.32-38.

13. Акимова О.И. Осенний рост и развитие озимых зерновых // Вестник Краснодарского ГАУ.2006.№11.С.77-80.
14. Растениеводство / П.П.Вавилов, В.В.Гриценко, В.С.Кузнецов и др.; Под ред. П.П.Вавилова. Изд.4-е, доп. и перераб.М.:Колос,1979. 519 с. Ил.-
15. Грабовец А.И., Крохмаль А.В. ТРИТИКАЛЕ. Монография. Ростов-на-Дону:ООО «Изд-во «Юг», 2018.440 с.
16. Доспехов Б.А.Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. Изд.5-е,перераб. И доп.М.:Колос,1985.321 с.
17. Макарова В.М.Структура урожайности зерновых культур и её регулирование. Пермь.1995. 144с
18. Майсак Г.П., Волошин В.А. Урожайность озимой тритикале при разных сроках посева // Достижения науки и техники АПК, 2013. - №5 - .С. 25-27.