

# ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЯРОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА

## THE INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SPRING PLANTS IN AN ECOLOGICAL HOSPITAL

**T. Dzhancharov  
D. Shalamov  
A. Kotreleva**

*Summary.* On the territory of the ecological hospital, we have established experience in assessing the productivity of grain crops. The technique is based on the assessment of plant growth and associated weather conditions. The assessment was carried out according to meteorological observation data and data on the growth and development of grain crops, according to the ZADOX scale. The air temperature was measured with a mercury thermometer. An anemometer is used to analyze wind speed. To assess the soil temperature, an above-ground thermometer, urgent and maximum, as well as Savinov thermometers were used. The absolute humidity of the air is a value that estimates the amount of moisture in the air, is a calculated value and is estimated relative to the vapor pressure in the air to the equilibrium vapor pressure saturated at a given temperature, measured by a hygrometer.

*Keywords:* spring plants, abiotic factors, fertilizers, productivity, sowing.

**Джанчаров Турмушбек Мурзабекович**  
канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева, РФ, г. Москва  
tdzhancharov@rgau-msha.ru

**Шаламов Дмитрий Игоревич**  
ассистент, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева, РФ, г. Москва  
shalamov.dmitrii@rgau-msha.ru

**Котрелева Анна Тимофеевна**  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, РФ, г. Москва  
atnura05@mail.ru

*Аннотация.* На территории экологического стационара нами был заложен опыт по оценке продуктивности развития зерновых культур. Методика основана на оценке роста растения и связанных с ней погодных условий. Оценка проводилась по данным метеорологического наблюдения и данным по росту и развитию зерновых культур, по шкале ЗАДОКС. Для анализа скорости ветра используется анемометр. Для оценки температуры почвы использовался надпочвенный термометр срочный и максимальный, а также термометры Савинова. Абсолютная влажность воздуха — это величина, оценивающая количество влаги в воздухе, является вычисляемой величиной и оценивается относительно давления паров в воздухе к равновесному давлению паров, насыщенных при данной температуре, измеряется гигрометром.

*Ключевые слова:* яровая пшеница, абиотические факторы, погодные условия, удобрения, биопродуктивность.

### Введение

Одним из наиболее важных факторов в развитии растений являются факторы абиотических воздействий, поскольку именно абиотические факторы воздействуют в большей части на растения. Современное глобальное изменение климата ставит новые задачи перед аграрными науками, что обосновывает актуальность проблемы.

Глобальное изменение климата напрямую воздействует на растения и человека, поскольку происходит общее изменение температурных показателей, и растениям и человеку приходится приспосабливаться к этим изменениям. В том числе, необходимо применение различных удобрений, которые могут позволить человеку сохранить урожай и не подвергнуть его урону, связанному со стрессом для растений.

Минеральные удобрения занимают важное место в развитии растений пшеницы. Макроэлементы, такие как: азот, фосфор и калий — наиболее важны для раз-

вития растений. Большое количество азота в пахотном горизонте ведет к крайне быстрому росту и развитию надземной части растений. При недостатке же азота растение может развиваться медленней. Крайне важно выбрать время внесения азотных удобрений, внесение должно быть обязательно завязано на фазах развития. Обязательно нужно равновесие в почве между азотом и калием, фосфором, но особенно необходимо следить за фосфором для хорошего развития колоса. Самую большую роль в растениях пшеницы азот имеет для развития колоса и грамотного его налива, очень важно контролировать азот в почве в течении всего периода вегетации для полноценного наблюдения за ростом и развитием растений пшеницы

*Цель исследования* — изучение влияния погодных факторов на рост и развитие опытных культур в условиях экологического стационара.

*Задачи исследования:*

1. Изучить формирование продуктивности яровой пшеницы в условиях вегетационного периода;

2. Проанализировать связь между влиянием температуры и других факторов внешней среды на рост и развитие яровой пшеницы;
3. Оценить воздействие метеоусловий на прохождение этапов онтогенеза яровой пшеницы за весь период вегетации.

Температура — один из наиболее лимитирующих факторов для роста и развития пшеницы. Идеальная температура существования пшеницы от 12 до 25 градусов. Эти цифры относятся ко всему периоду вегетации, конкретно по фазам развития, влияние температуры отличается. Крайне важна температура не только воздуха, но и почвы, и крайне важно чтобы растение не ощущало перегрева. Важность температуры, как фактора, также оказывает сильное воздействие на первые дни посева растений. Важно, чтобы почва не перегревалась и обладала достаточным количеством влаги, растворенной в профиле почвы.

Яровая пшеница довольно устойчива к низкой температуре и выдерживает низкие температуры при условии, что почва будет сухой. Если почва влажная, то устойчивость семян к низким температурам сильно снижается и может в скором времени привести к снижению выживаемости растений.

Климат Москвы выраженно умеренно-континентальный, с большим влиянием морского атлантического течения, в климате Москвы отчетливо выделяется выраженная сезонность. Морозы в Москве не бывают дольше чем 2–4 недели, а период большой жары летом может быть до 1,5 месяцев, например, такой жаркий год был в 2010–2011 годах

Территория же экологического стационара обладает всем означенными особенностями рельефа Москвы. В целом, это несколько плоских полей, среди которых находится пойма реки Жабенки, от которой лучами отходят мелиоративные углубления, которые, в свою очередь, были построены в прошлом веке с целью оросительно-осушительных мероприятий на этой территории.

На территории экологического стационара выражены Урбанизированные агродерново-подзолистые почвы.

#### Приборы и методология исследований

На территории экологического стационара нами был заложен опыт по оценке продуктивности развития зерновых культур. Методика основана на оценке роста растения и связанных с ней погодных условий. Оценка проводилась по данным метеорологического наблюдения и данным по росту и развитию зерновых культур, по шкале ЗАДОКС. В качестве метеорологиче-

ских данных изучалась температура в полдень, как одна из наиболее высоких, и температура в полночь, как одна из наиболее низких, на их основе проводилось нахождение разницы температур, производилась оценка скорости ветра, относительной влажности, осадков. Также производилась оценка среднего суточного дефицита насыщенности воздуха, одним из наиболее важных факторов была выделена температура почвы на поверхности среднесуточная, а также температура поверхности почвы максимальная, в том числе в качестве дополнительного параметра выделены были: температура почвы на глубине 5 см, температура почвы на глубине 10 см.

Осадки измеряются при помощи специализированных емкостей, которые закапываются в землю, а над ними ставится воронка 6 которая и собирает все осадки с данной поверхности.

Для анализа скорости ветра используется анемометр, это специализированный прибор, который также может исследовать движение газов в атмосфере или же в вентиляции, в нашем же случае он используется для определения конкретной скорости ветра.

#### Посев и агротехнические приемы

Предварительно перед посевом на территории стационара был проведен целый спектр подготовительных мероприятий, таких как очистка полей от отходов. Дискование почвы проводится перед вспашкой для более качественной подготовки почвы для будущего посева, процедура в целом предназначена для проведения осенью, но, в данном случае, была выбрана весна.

#### Фитосанитарный контроль

На территории экологического стационара в период вегетации были замечены насекомые вредители. Обыкновенная злаковая тля, один из представителей этих насекомых, вредитель злаков, крайне распространенный на территории центрального региона России.

#### Влияние температурного стресса на продуктивность пшеницы

Потеря урожайности состоит в сокращении продолжительности вегетационного периода, при котором теряется в среднем 6-я часть урожая. Избежать этих потерь невозможно. Поскольку не существует полноценного агротехнического приема способного стабилизировать данные потери, необходимо конкретное изучение повреждений, которые наносятся абиотическими факторами. Необходимо изучение различных факторов, влияющих на развитие и рост растений, и оценка периодов, в которые растение наиболее подвержено урону абиотических факторов. В качестве факторов, влияющих

на развитие растений пшеницы на территории экологического стационара, были выбраны несколько факторов.

**Результаты анализа погодных условий**

Данные о погодных явлениях были перенесены в таблицы и подвергнуты анализу. Цветами в таблицах отмечены кодировки различных стрессов. Красным характеризуется сильный стресс, который может подвергнуть растение серьезному негативному влиянию. Оранжевым характеризуется средний стресс, который может подвергнуть растение негативному влиянию. Желтым характеризуется слабый стресс, который оказывает слабое негативное воздействие на растение.

В таблице 1 мы можем заметить, что из 16 дней полностью бесстрессовым является только 19 мая, остальные же разнятся от малого и до сильного стресса.

В таблице 2 можно заметить, что всего 9 дней по разнице температур характеризовались слабым стрессом, 1 день характеризовался средним стрессом, в целом же, месяц более стабилен в плане разницы температур. Количество осадков в июне меньше среднегодовой нормы почти на 30 %, однако это компенсируется довольно равномерным их выпадением.

В июле температурный режим продолжал в общем сглаживаться и температурные колебания были не так велики, в таблице 3 можно отметить 9 дней стресса, 1 день среднего стресса и 2 дня стресса малого.

Август месяц характеризовался стабильным температурным режимом, в таблице 4 можно заметить, что всего 11 дней характеризовались слабым стрессом, что не могло повлиять на рост и развитие растений

По рассмотренным данным можно заключить (по таблице 5), что наибольшее отставание от графика наблюдалось в период посева и начального развития растений, эта ситуация вызвана серьезными стрессами, которые происходили с растениями пшеницы в этот период, однако уже с наступлением июня отставание от шкалы Задокса начинает корректироваться, это связано с несколькими факторами, одним из них является внесение удобрений, особенно Агриноса 2, который позволил растениям развить стабильно расти и развиваться.

Исследование показало тесную связь развития растений и температурного режима, а также большое влияние своевременного внесения удобрений и уничтожение насекомых и болезней позволило скомпенсировать

Таблица 1.

Погодные данные за май месяц

День	t°C полдень	t°C полночь	Разница температур	Ветер м/с	Относительная влажность % полдень	Осадки, мм	Средний суточный дефицит насыщения воздуха, гПа	t°C на поверхности почвы средн	t°C на поверхности почвы макс	t°C на поверхности почвы мин	t°C почвы на глубине 5 см	t°C почвы на глубине 10 см
15	20,7	13,6	7,1	1	68	0,8	6,4	17,6	33,4	8,3	17,6	17,2
16	21,7	13,1	8,6	1	66		8,2	20,6	38,4	8,2	17,5	16,8
17	25,2	17	8,2	1	60		11,1	24,1	41,3	14	19,5	18,4
18	24,7	19,7	5	1	74	5,9	7	21,6	46,4	13,3	18,8	18,1
19	16,2	15,2	1	1	91	13,7	1,6	16,1	25,3	13,9	16,9	16,6
20	10,8	11,4	-0,6	3	93	9,6	0,9	12,4	15,5	9,5	13,7	14,3
21	18	9,2	8,8	2	56		8,5	15,8	29,5	3,4	13,8	13,8
22	16	11,1	4,9	1	63		6,9	14,2	28,5	5,2	13,4	13,8
23	20,3	14,6	5,7	1	70		7,2	19,2	33	10,2	16,8	15,7
24	22,3	13,1	9,2	2	67		8	20	37,6	7,2	17,5	16,7
25	16,9	16,8	0,1	3	55		8,5	20,6	36,1	11,2	17,9	17,3
26	18,2	12,7	5,5	1	52		9,1	18,7	33,6	5,6	16,6	15,8
27	21,6	12,8	8,8	1	52		10,3	20,5	36	6	18	16,7
28	16,2	16	0,2	3	58		7,8	19,4	38	9,4	19	17,6
29	18,8	9,7	9,1	2	52		9,9	19,4	40,4	4,4	18,1	17,1
30	23,3	17,2	6,1	3	51		12	23,6	40,2	11,2	19,9	18,2
31	12	15,7	-3,7	4	59		5,7	15,6	32,6	8,4	16,7	17,3

Таблица 2.

## Погодные данные за июнь месяц

День	t°C полдень	t°C полночь	Разни- ца t°C	Ветер м/с	Относи- тельная влажность % полдень	Осадки, мм	Средний суточ- ный дефицит насыщения воздуха, гПа	t°C на поверх- ности почвы средн	t°C на по- верхности почвы макс	t°C на по- верхности почвы мин	t°C почвы на глуби- не 5 см	t°C почвы на глубине 10 см
1	9,70	6,8	2,90	4	41	–	5,4	22,4	35,4	16,6	21,6	21,3
2	16,1	8,6	7,50	2	35	–	9,5	21	32,2	15	20,8	20,8
3	20	16	4,00	1	32	–	11,4	16,5	26,6	8,5	17,7	18,4
4	19,5	17,8	1,70	2	34	1	9,8	17,7	26,5	13,3	17,4	17,5
5	12,9	14,6	1,70	3	58	6	3,5	18,7	30,4	10,5	17,8	17,6
6	9,8	7,5	2,30	2	46	0,6	4,7	19,9	33,5	12,7	18,5	18,2
7	11,1	8,1	3,00	1	37	0	6,1	21,9	33,7	12,6	19,3	19
8	11,6	12,4	0,80	2	57	12,3	3,8	19,3	30,4	14,4	19,1	18,8
9	9,8	9,3	0,50	3	44	0	4,5	18,1	28	13,4	18,2	18
10	9,4	6,9	2,50	1	81	1,8	2,3	18,5	28,1	12	18,8	18,7
11	13,5	9,8	3,70	1	64	1	3,9	16	29,2	9	13,8	13,3
12	16,7	13,4	3,30	2	39	9,5	5	17,9	36,5	13,2	15,8	15,2
13	16,8	16,7	0,10	3	68	–	5,8	18,9	32,4	11,1	16,9	16,2
14	13,1	11,7	1,40	2	47	–	6,2	16,7	29,5	6,7	15	15,3
15	15,8	11,2	4,60	2	30	–	9,7	19	36,3	8,4	17,2	16,5
16	17,3	11,7	5,60	1	28	–	10,8	20,5	41	5,7	18,2	17,6
17	18,9	13,8	5,10	1	32	–	10,6	22,6	41,6	9,3	19,6	18,8
18	21	15,1	5,90	1	31	–	12,8	24,3	45,4	10,3	20,5	19,7
19	20,9	17,1	3,80	1	57	4,1	8,7	23,7	44,3	13,4	21,5	20,6
20	19,5	19,1	0,40	2	33	–	11,6	22,7	36,5	14,7	20,7	20,1
21	18,3	12,9	5,40	2	38	–	9,6	20,3	35,6	9	19,3	19,1
22	22,7	16,2	6,50	1	36	–	13,2	25,1	41,8	11,5	21,7	20,7
23	21,5	21,2	0,30	2	49	7,6	8,6	25,6	44,2	16,6	23,9	22,9
24	23,4	23,5	0,10	1	42	–	13,2	22	37,7	15,4	22	21,6
25	18,1	15,8	2,30	1	46	0,4	8,3	21,5	38	12,6	20,9	20,4
26	19,8	16,8	3,00	2	32	–	11,5	23,1	48,4	12,3	21,6	21
27	21,6	16,3	5,30	2	34	–	13,4	27,3	49,5	13	22,4	21,4
28	21,8	17,3	4,50	2	31	–	13,3	28,3	48,7	11,9	23,1	22,2
29	22,3	16,1	6,20	2	34	–	13,1	25,9	48,8	12,9	23,2	22,6
30	22,6	16,3	6,30	1	56	10	9,1	26,2	47,4	16,6	23,2	22,6

изначальное состояние, и даже превратить отрицательную динамику развития в положительную. В качестве рекомендаций, следует выделить необходимость во всестороннем изучении различных периодов развития растений пшеницы, а также дополнительно внимательно вносить достаточное количество удобрений для стабилизации возможного отставания в развитии растений пшеницы.

## Заключение

1. Исследование абиотических факторов показало их значительное влияние на рост и развитие растений в условиях вегетационного периода.
2. Установлена тесная связь метеоусловий с особенностями онтогенеза яровой пшеницы, в особенности в начале вегетации, по нашим наблюдениям отставание от шкалы Задокса составило до 14 дней.

Таблица 3.

Погодные данные за июль месяц

День	t°C полдень	t°C полночь	Раз- ница темпе- ратур	Ветер м/с	Относи- тельная влажность % полдень	Осадки, мм	Средний суточ- ный дефицит насыщения воздуха, гПа	t°C на по- верхности почвы средн	t°C на по- верхности почвы макс	t°C на по- верхности почвы мин	t°C почвы на глубине 5 см	t°C почвы на глубине 10 см
1	21,1	20,8	0,3	1	80	5,5	5,9	22,4	35,4	16,4	21,6	21,3
2	19,1	18,4	0,7	2	62		8,8	21	32,2	15	20,8	20,8
3	15,9	20,4	-4,5	1	63	0,5	7	16,5	26,6	8,5	17,7	18,4
4	15,3	15,5	-0,2	1	81	4,9	3,4	17,7	26,5	13,3	17,4	17,5
5	16,5	13,3	3,2	1	77	10,7	5,5	18,7	30,4	10,5	17,8	17,6
6	18,9	16,9	2	3	64		8,7	19,9	33,5	12,7	18,5	18,2
7	18,9	17	1,9	4	67		7,7	21,9	33,7	12,6	19,3	19
8	17,6	15,8	1,8	1	86	4,9	3,1	19,3	30,4	14,4	19,1	18,8
9	16,7	15,8	0,9	2	87	2,4	2,7	18,1	28	13,4	18,2	18
10	18,1	16,9	1,2	1	83		3,9	18,5	28,1	12	20	18,7
11	9,6	17,2	-7,6	2	83		4,5	21,8	33,6	16,2	21	20,3
12	21,5	18	3,5	1	65		11	23,3	37	12	21	20,7
13	20,6	17,1	3,5	1	68		8,8	21,5	38,8	11,4	21,5	21
14	21,4	18,6	2,8	1	72	0,3	7,9	23,3	39,5	16,5	22,7	21,6
15	22,5	19,3	3,2	1	73		8,9	23,7	43,4	15,5	23,9	22,9
16	24,5	20,3	4,2	2	66		12,5	29,3	50,2	15,9	25,3	24,1
17	25	23,4	1,6	1	65		12	28,5	49,5	17	22,5	22,7
18	21,7	23,1	-1,4	3	82	1,9	5	22,1	29,6	18,6	21,4	21,3
19	21,3	21,1	0,2	2	83	19,6	4,4	23	36,6	19,2	22	21,5
20	21,5	20	1,5	1	90	19,2	3	23,7	33,6	22	22,1	21,6
21	22	21,4	0,6	1	84		4,7	23,2	33	20	22,2	21,7
22	21,3	21	0,3	1	83	1	4,5	21,2	36,2	16,1	20,7	20,7
23	19,6	19,9	-0,3	1	78	1,2	5,5	20,4	29,5	16,6	19,1	19,4
24	17,9	18	-0,1	2	88	1	2,7	19,1	25	16	20,2	20
25	20	18,5	1,5	1	73	0,5	7	21,1	36,2	16,1	21,5	20,8
26	21,5	17,6	3,9	2	79	0,7	6,4	23,1	36,8	14,7	22,6	21,9
27	23,8	20,2	3,6	1	70		10,1	24,7	38,7	18,2	23,6	22,9
28	24,9	23,2	1,7	1	71	9,5	10,5	27,7	46	19,8	22,6	22,5
29	21,9	19,1	2,8	2	73	1,5	7,8	24,5	36,2	19,5	20,4	20,8
30	20,3	17,2	3,1	1	69		7,9	22,3	37,2	13	20,6	20,6
31	18,8	15,2	3,6	1	62		10,9	23	38,2	11,4	21,4	21,2

3. Высокая амплитуда колебаний температуры, до 12–14 градусов, негативно влияла на рост и развитие растений в вегетационный период.
4. Неравномерное выпадение осадков в июле месяце негативно отразилось на росте растений яровой пшеницы в поздние периоды развития.
5. Внесение минеральных удобрений и биопрепаратов сглаживало негативное воздействие абиотических факторов воздействия внешней среды на исследуемую культуру.
6. Поздний посев в сочетании со стрессовыми факторами отразились на продуктивности яровой пшеницы (в среднем 20 ц/га), несмотря

Таблица 4.

## Погодные данные за август месяц

День	t°C полдень	t°C полночь	Разница t°C	Ветер м/с	Относи- тельная влажность % полдень	Осад- ки, мм	Средний суточ- ный дефицит насыщения воздуха, гПа	t°C на по- верхности почвы средн	t°C на по- верхности почвы макс	t°C на по- верхности почвы мин	t°C почвы на глуби- не 5 см	t°C почвы на глубине 10 см
1	21,9	20,3	1,6	1	61		12,7	25,5	45,7	11,4	21,7	21,3
2	23	21,4	1,6	2	64		12,4	25,3	45,5	13,8	22,9	22,3
3	23,3	20,6	3,24	1	62		12,9	25,6	47,2	10,8	23,3	22,7
4	23,7	20,3	3,4	1	66	2,2	11,1	25,5	43,2	14	22,8	22,5
5	22	20,4	1,6	2	70		9,1	26,3	45,2	14	22,1	22,1
6	21,4	18,2	3,2	2	70		8,7	20,8	46,5	14,1	21,9	21,7
7	19,5	18,9	0,6	1	71	0,4	6,8	22,3	35,2	13	20,7	20,8
8	18	16,8	1,2	2	67	0,9	7,9	22,5	40	9,2	19,7	19,7
9	18,4	13,2	5,2	1	63		10,2	25,1	44,1	8,4	20	19,9
10	20,8	14,5	6,3	2	61		11,8	24,2	47	8,6	21	20,7
11	22,2	18,3	3,72	2	57		13	25,7	45,5	11,3	21,9	21,4
12	21,9	17,7	4,2	1	59		12,2	24,4	44,2	12,5	21,5	21,6
13	18,3	19	-0,7	1	60		8,8	20,7	39,4	14,5	20,9	21
14	18,7	17,1	1,6	2	63		9,1	23,1	41	9,6	20,4	20,7
15	19,8	15,2	4,6	1	75	11,4	6,2	20,1	36,6	8,2	18,5	20,2
16	17,6	19,3	-1,7	1	87	0,4	2,8	17,8	24,3	9,6	17,6	18,9
17	17,8	21,4	-3,6	1	67		8,3	18,6	31,6	8,2	17,7	27,8
18	17,6	23,1	-5,5	2	64		8,9	18,5	31,6	9,8	18,9	17,8
19	19,7	25,4	-5,7	1	63		10,8	20	35,6	14,6	20,4	19
20	20,4	23,3	-2,9	1	69		7,9	21,2	34	11,3	19,8	20
21	18,5	21,3	-2,8	1	76	2	5,2	18,3	28,3	13,7	18,6	18,9
22	15	17,8	-2,8	2	63		7	16,3	30,6	8,8	16,4	16,4
23	14,3	12,3	2	1	63		7,2	16,2	33,3	7	17,1	18,9
24	16	14,2	1,8	1	65		8	17,6	35,5	4,5	17,3	16,8
25	18,6	17,3	1,3	1	59		11,4	19,3	38,5	7,2	18,5	17,6
26	19,9	18,3	1,6	2	59		12,6	20,8	38,2	8,9	19,3	17,3
27	20,7	20,4	0,3	1	58		13,7	21,5	41,2	10	19,9	18,4
28	22	20,7	1,3	2	55		14,9	22,7	42,5	11,2	20,4	19,2
29	22,6	19,3	3,3	1	56		10,6	22,8	41,7	10,2	21,1	19,6
30	20,9	18,5	2,4	1	60		13,5	20,8	37	11,8	20,8	20,4

на внесение минеральных удобрений и биопре-  
паратов.

7. За все время наблюдения, больше половины пе-  
риода вегетации характеризовалось различны-

ми уровнями стресса, вызванного внешними ус-  
ловиями, что привело к потерям продуктивности  
до 50 %.

Таблица 5.  
Сопоставление прогноза по Цадоксу (Цадоксу)  
с реальной ситуацией

Дата	Фактическая ситуация	Прогноз по Цадоксу	Разница в днях
15.май	Посев		
20.май	1 побег		2
22.май	Первый лист	1 побег	
24.май			
25.май		Начало кущения	-15
26.май			
27.май	Острые второго листа		
28.май	Формирование 2-х листов		
04.июнь	Формирование 3-х листов		
05.июнь		Образование боковых побегов	-6
07.июнь			
08.июнь			
09.июнь	Начало кущения	Удлинение листовых влагалищ	
11.июнь	Образование боковых побегов		-4
12.июнь	3-й побег кущения		
13.июнь	Удлинение лист. влагалищ	Псевдостебель	
14.июнь			-4
15.июнь		Виден первый узел стебля	
16.июнь		Виден второй узел стебля	
17.июнь	Псевдостебель, начало выхода в трубку		
18.июнь	Виден первый узел стебля		-3

Дата	Фактическая ситуация	Прогноз по Цадоксу	Разница в днях
19.июнь	Виден второй узел стебля		-3
20.июнь			
21.июнь		Виден последний стебель	
23.июнь	Виден последний стебель	Виден язычок последнего листа	-2
25.июнь	Появления флагового листа		-2
26.июнь	Флаговый лист развит		
28.июнь	Флаговый лист открылся		
29.июнь	Колос в «трубке»		4
30.июнь	Колошение		от 5 до 13
01.июль			
02.июль	Цветение	Колос в «трубке»	от 8 до 12
03.июль			
04.июль			
05.июль			
12.июль		Колошение	
13.июль	Цветение		
15.июль			
17.июль		Молочная спелость	
19.июль			
23.июль			
24.июль		Созревание	
25.июль			
27.июль			
31.июль			
06.август			
14.август			
15.август			

ЛИТЕРАТУРА

1. Выездная учебная практика экологов. Яшин И.М., Васнев И.И., Постников Д.А., Атанбеков Р.А., Таллер Е.Б., Джанчаров Т.М., Рамазанов С.Р., Черников В.А., Прохоров И.С., Морев Д.В. Москва, 2015.
2. Ивенин, В.В. оптимизация биологических и химических факторов при возделывании яровой пшеницы / В.В.Ивенин [и др.] // Земледелие и его ресурсное обеспечение. Матриалы научно-практ. конференции. — Н. Новгород, 2010. — 44–49.
3. Лошаков В.Г. Севооборот и плодородие почвы. / Москва: Изд-во ВНИИА, 2012, 512 с.
4. Методика закладки опытов с влаголюбивыми культурами (мох, тростник, рогоз) в условиях городских экосистем. Шаламов Д.И., Джанчаров Т.М. Агрехимический вестник. 2022. № 3. С. 74–78.
5. Методические указания. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых. ВИР: пополнение, сохранение и изучение (под ред. Вишняковой М.А.). — СПб.: ООП «КопиР Групп», 2010 — 142 с.
6. Немченко, В.В. Оптимизация приемов агротехники перспективных сортов яровой пшеницы / В.В. Немченко, А.С. Филиппов // Земледелие. — 2011. — № 6. — С. 15–17.
7. Обработка почвы, как фактор регулирования почвенного плодородия / А.Ф. Витери, В.И. Турусов, В.М. Гармашов и др. Воронеж: Изд-во «Истоки», 2011. — 208 с.
8. Оценка влияния структурирующих добавок и минеральных удобрений на содержание тяжелых металлов в городских почвах под газонами. Гвоздь В.К., Джанчаров Т.М., Шаламов Д.И., Жевнеров А.В., Васильев Д.А. Агрехимический вестник. 2023. № 3. С. 86–90.
9. Российский статистический ежегодник. М., 2022–2023.
10. Соболева Е.В. Формирование качества зерна сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РФ. // Дис. на соиск. уч. степени к. с.-х. н. Москва, 2008. — 129 с.

© Джанчаров Турмушбек Мурзабекович (tdzhancharov@rgau-msha.ru); Шаламов Дмитрий Игоревич (shalamov.dmitrii@rgau-msha.ru); Котрелева Анна Тимофеевна (atnura05@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»