

Е. А. ВОРОБЬЕВА

**АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА 1956 г.¹**

Вегетационный период 1956 г. характеризовался весьма неблагоприятными условиями для роста и развития зерновых культур. Июнь был самым теплым летним месяцем. Среднемесячная температура воздуха июня 1956 г. была на $2,3^{\circ}$ выше обычной. За последние 8 лет только июнь 1953 г. имел такую же высокую среднемесячную температуру воздуха.

Повышенная температура июня месяца сочеталась с недостатком осадков (45,5 мм), причем, больше половины месячных осадков июня выпало в один день — 28 июня (24 мм). Остальные осадки выпадали понемногу в отдельные дни июня и существенного значения для растений не имели.

Июль и август были холодными. Температура июля была на $4,2^{\circ}$, а температура августа на $2,4^{\circ}$ ниже, чем обычно. За последние 8 лет июль и август 1956 г. были самыми холодными. 16 и 18 июля на агробиологической станции прошли ночные заморозки, погубившие растения огурцов и помидоров, а на ряде участков и картофель.

Холодная погода июля и августа сочеталась с избыточным количеством осадков. В августе было всего 8 дней без дождя. Избыточное количество осадков наблюдалось и в некоторые другие годы (1951, 1953), но тогда дожди были обильные и кратковременные, ливневого характера, сопровождалась жаркой солнечной погодой и отрицательного влияния на цветение, оплодотворение и налив зерна не оказывали.

Сентябрь, в противоположность июлю и августу, был очень сухой, но тоже холодный (на $2,2^{\circ}$ ниже нормы).

Американские метеорологи Миннезотской опытной станции создали очень удобный способ графического изображения суммарных элементов климата (и погоды) для каждого места. Это так называемые климограммы. Описание построения климограммы взято из работы Н. Н. Троицкого (1927).

На климограммах в виде полигона изображается ход температуры и осадков за известный период в суммарных величинах. Сущность этих климограмм сводится к нанесению на диаграмме по оси ординат средних месячных температур, а по оси абсцисс — суммы осадков за месяц для изучаемого места. При этом получается, что средняя температура и осадки каждого месяца обозначаются одной точкой. Соединяя эти точки линиями, получаем полигон, форма которого дает характеристику погоды данного пункта за год. Фигура, вытянутая вверх (по ординате), указывает на преобладание высоких температур при мень-

¹ В статье использованы метеорологические данные Управления гидрометеослужбы для г. Петрозаводска.

шем количестве осадков; фигура, вытянутая по абсциссе (вширь), указывает на повышение осадков.

Мы составили климограмму (рис. 1) по средним многолетним значениям температуры и осадков для г. Петрозаводска, чтобы представить себе климограмму, которую можно принять за норму. Климoграмма, составленная по данным 1956 г. (рис. 2), представляет собой фигуру, дважды в течение года вытянутую вширь — в июле—августе и в октябре. Это два максимума осадков. Нанесенная пунктирной линией климограмма средних многолетних данных помогает увидеть общее

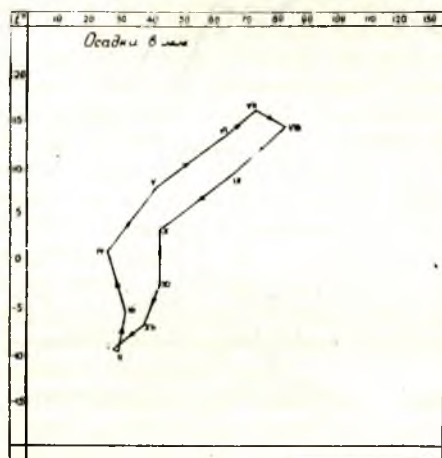


Рис. 1. Климoграмма по средним многолетним данным для Петрозаводска

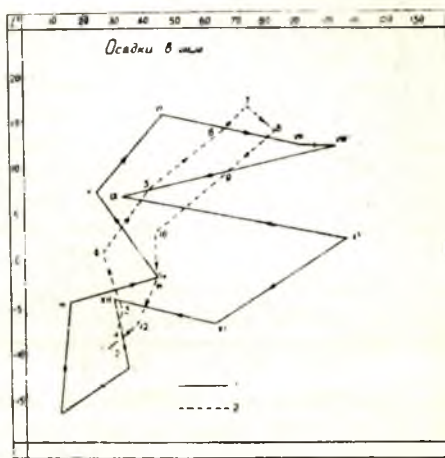


Рис. 2. Климoграмма за 1956 г. для Петрозаводска:

1—климограмма за 1956 г.
2—климограмма по средним многолетним данным

понижение температуры января и февраля, а также июля, августа и сентября.

Для более ясного представления о резком отклонении условий вегетационного периода 1956 г. от нормы мы сравнили показатели этого года с показателями 1952 г., наиболее приближающимися к норме.

На диаграмме (рис. 3) графически изображены среднедекадные температуры воздуха и суммы выпавших осадков в течение мая—сентября 1952 г. и 1956 г. Сплошной линией изображена кривая температуры 1956 г., пунктирной — 1952 г.; широкие столбики — осадки в 1956 г., узкие пунктирные — осадки в 1952 г. На диаграмме видна жаркая погода июня и большое падение температуры в июле и августе. Осадки июня и июля 1952 г. близки к норме, они довольно равномерно распределены по декадам. Осадки августа 1952 г. несколько превышают норму, но распределены они также равномерно.

Посев яровых зерновых культур на агробиологической станции Института биологии в 1956 г. был произведен поздно — в конце мая (с 25 мая) и начале июня. Это было вызвано поздним сходом снега и медленным просыханием почвы. Избыточно влажная земля не позволяла заехать в поле с орудиями обработки почвы.

Начальный период роста и развития растений проходил при оптимальных условиях: достаточная влажность почвы и среднесуточная температура около 15°C. Во второй половине июня, когда растения были в фазе кущения, стал ощущаться недостаток влаги в почве, появились трещины. В этот период на посевах предварительного сорто-

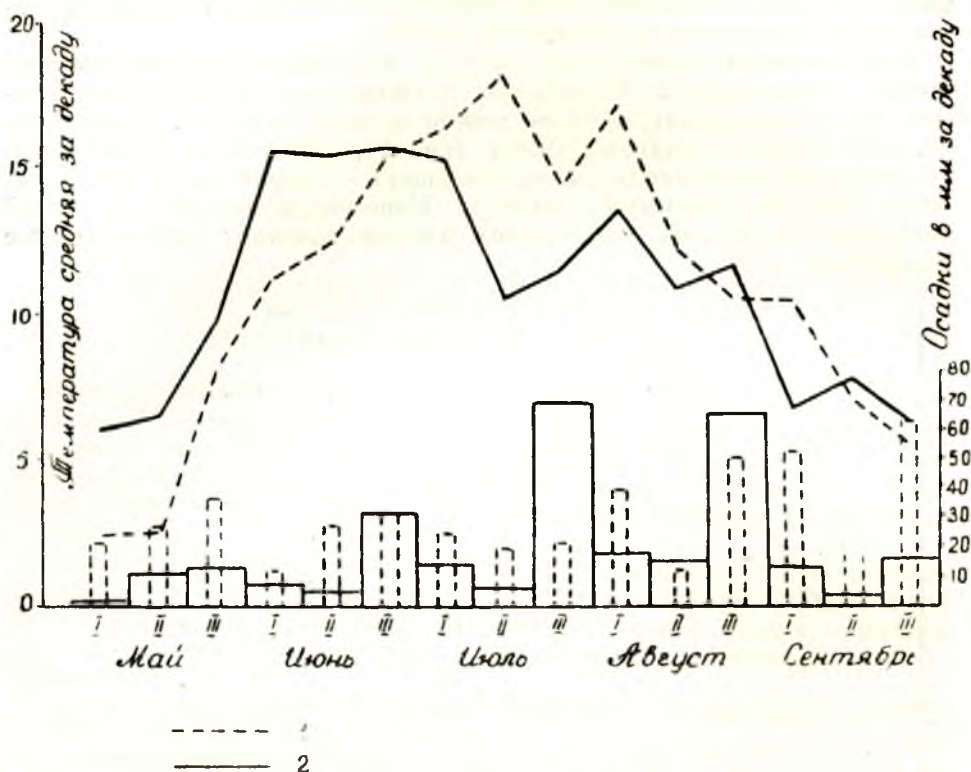


Рис. 3. Сравнительная диаграмма температуры и осадков за вегетационный период 1952 и 1956 гг.:

1—температура и осадки 1952 г.; 2—температура и осадки 1956 г.

испытания проходило формирование зачаточного колоса. Известно, что если кущение и начало выхода в трубку проходит при высоких температурах и недостатке влаги, то весь период всходы — колошение сокращается. Колошение наступает ускоренно, но эти же факторы сказываются на уменьшении длины колоса и количества колосков. Холодная и сырая погода в этот период растягивает период всходы — колошение и в то же время содействует удлинению колоса и увеличению числа колосков в нем.

На участке предварительного сортоиспытания период всходы — колошение у ячменей и пшениц был коротким, 32—34 дня. У А. И. Носатовского (1950) приводятся рано выколашивающиеся яровые пшеницы, у которых период от всходов до колошения составляет 37 дней. Это является доказательством того, что ячмени и пшеницы действительно выколосились ускоренным темпом. В 1955 г., когда июнь был холодным, у яровой пшеницы Диамант период от всходов до колошения продолжался 40—42 дня.

Колошение ячменей и пшениц на участке предварительного сортоиспытания проходило 3—16 июля.

Для более ясного представления связи вегетации растений с погодными данными мы составили диаграмму по методу Н. Н. Троицкого (1927). На диаграмме (рис. 4) представлены среднесуточные температуры, сгруппированные по методу Р. Э. Регеля, осадки за день и фазы

роста и развития определенного вида растения. На данной диаграмме для образца взят ход роста и развития двурядного желтого фуркатного голозерного ячменя 830.

Из диаграммы видно, что в июне наблюдались самые высокие температуры за все лето. Единственным за лето 1956 г. днем со среднесуточной температурой выше $22,5^{\circ}$ было 9 июня. В фазе всходы — кущение, как показывает диаграмма, выпало ничтожное количество осадков, не оказавшее существенного влияния на вегетацию растений. А. И. Носатовский (1950) пишет, что наиболее эффективны осадки, выпавшие за 2—3 декады до дня колошения.

Из диаграммы видно также, что первый значительный дождь в июне выпал 28 числа, когда до начала колошения ячменя 830 осталось всего 8 дней, а до колошения ячменя Винер (16 июля) — 18 дней. Яровые пшеницы начали колоситься 7—9 июля. Цветение у пшеницы в теплую сухую погоду обычно начинается через 4—5 дней после начала колошения. Во влажную, но теплую погоду начало цветения оттягивается и происходит дней через 8—10 после колошения, как было в 1953 г., когда в период от колошения до конца цветения часто выпадали осадки.

В 1956 г. у пшениц трудно было заметить начало цветения. Оно, очевидно, большею частью проходило закрыто, так как почти ежедневно шли продолжительные морозящие дожди, сопровождавшиеся пониженной температурой.

В литературе имеются указания на то, что процесс цветения и оплодотворения протекает при температуре не ниже 22°C . А. И. Носатовский считает, что минимальная температура цветения для разных сортов, вероятно, находится в пределах $9\text{--}11^{\circ}\text{C}$.

Начиная с 15 июля, в течение 16 дней (до конца июля) среднесуточная температура была: 4 дня ниже 9° , 9 дней $9\text{--}11^{\circ}$ и только 4 дня $13\text{--}15^{\circ}$. В 13 часов, т. е. в самое теплое время дня, температура $13\text{--}14^{\circ}$ была только 9 дней из 16. Эти цифры означают, что в период цветения не всегда сохранялась даже минимальная температура, необ-

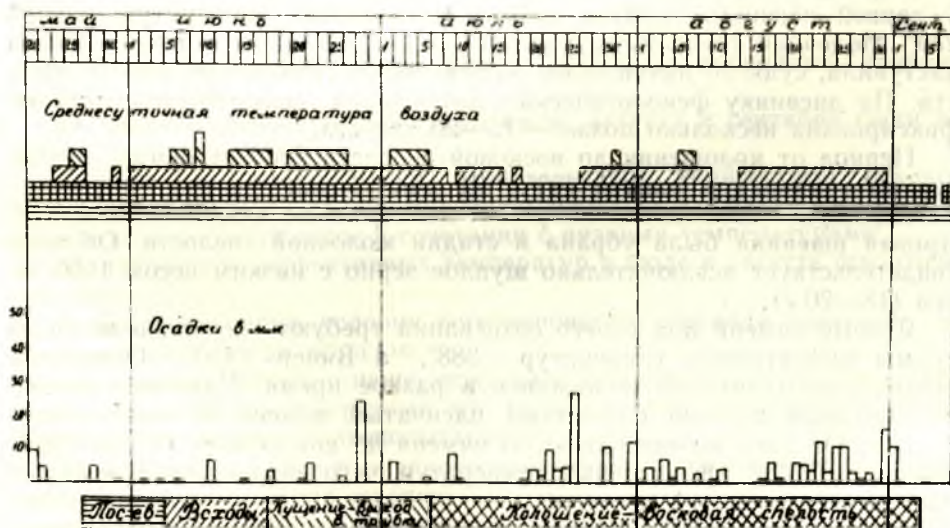


Рис. 4. Диаграмма вегетации ячменя 830 на участке предварительного сортоиспытания в 1956 г.

ходимая для этого жизненного процесса. Западноевропейские исследователи отмечают, что понижение температуры воздуха затягивает цветение и часто ведет к гибели цветков. Если же в это время еще идут дожди, то цветки не оплодотворяются, и в результате получается череззерница и пустоколосие (А. И. Носатовский, 1950).

С 15 июля до конца месяца только 8 дней из 17 было без дождя, причем, 7 дней дождь шел подряд. 16 и 18 июля на территории Агро-биологической станции были заморозки на почве, погубившие огурцы и помидоры, а на ряде участков и картофель. Эти заморозки оказали отрицательное воздействие и на зеленые колосья пшеницы. По сравнению с 1955 г. наблюдалось снижение числа зерен в колосе.

Период налива и созревания зерна протекал в условиях похолодания и обильных дождей. Установлено, что при наличии в почве влаги для нормального налива и созревания зерна наиболее благоприятными являются среднесуточная температура 16—20° с относительной влажностью воздуха около 50%. Вторая половина июля и весь август (46 дней) 1956 г. имели только один день со среднесуточной температурой 16,3°С, остальные 45 дней были холоднее этого минимума оптимальной температуры. Относительная влажность воздуха в июле и августе была на уровне 81—89%. Это сильно затянуло налив и созревание зерна ячменей и пшениц.

Накопление суммы эффективных температур (среднесуточные температуры выше +5°С) в августе, когда происходил налив и созревание зерна, шло очень медленно. За весь август накопилось всего 213° эффективных температур, тогда как за август 1952 г., когда температура была очень близка к норме, накопилось 311° эффективных температур, а за жаркий август 1955 г. — 350°.

Яровая пшеница на участке предварительного сортоиспытания была посеяна 25 мая. От посева до колошения яровая пшеница требует 410° эффективных температур. В условиях 1956 г. от посева до колошения, с 26 мая по 9 июня, накопилось 442° эффективных температур, т. е. тепла было вполне достаточно, чтобы пшеница выколосилась, даже с некоторым избытком.

Период от колошения до первых признаков молочной спелости у яровой пшеницы требует суммы эффективных температур, равной 230°. Молочная спелость на участке предварительного сортоиспытания наступила, судя по накоплению эффективных температур, 13—14 августа. По дневнику фенологических наблюдений молочная спелость зафиксирована несколько позже — 15—20 августа.

Период от колошения до восковой спелости требует суммы эффективных температур, равной 490°. До дня уборки яровых пшениц — 21 сентября — накопилось 395°, т. е. до нормы не хватило почти 100°. Яровая пшеница была убрана в стадии молочной спелости. Об этом свидетельствует исключительно щуплое зерно с низким весом 1000 зерен (18—20 г).

Яровые ячмени для своего созревания требуют несколько меньшей суммы эффективных температур — 388°, а Винер — 410°. Отдельные новые формы ячменей колосились в разное время. Наиболее ранний шестирядный желтый фуркатный пленчатый ячмень 99 выколосился 3 июля. От даты колошения этого ячменя до дня уборки (5 сентября) накопилось 422° эффективных температур, чего вполне достаточно для наступления восковой спелости.

Двурядный желтый фуркатный голозерный ячмень 830, выколосившийся 6 июля, тоже успел достичь восковой спелости. Все ячмени, выколосившиеся после 6 июля, судя по сумме тепла, не могли иметь

восковой спелости (особенно ячмень Винер). Высокий вес 1000 зерен большинства новых форм ячменя, участвовавших в предварительном сортоиспытании, можно объяснить тем, что накопление пластических веществ во влажную погоду может продолжаться и в скошенном виде.

Колосковый питомник новых форм яровых пшениц был расположен на участке из-под кукурузы. В 1955 г. под кукурузу было внесено большое количество навоза и минеральных удобрений. Весной 1956 г. перед посевом были внесены азотные, фосфорные и калийные минеральные удобрения. Кроме того, посевы сразу после всходов были замульчированы навозом. Почва на этом участке более структурная, чем на участке предварительного сортоиспытания, и лучше сохраняет влагу.

Посев в колосковом питомнике производился 30 мая, т. е. на 5 дней позже предварительного сортоиспытания. Всходы появились 8—9 июня. Колошение началось 18—20 июля. Такое запоздание начала колошения можно объяснить задержкой дифференциации колоса в фазе кущения из-за избытка азота.

А. И. Носатовский (1950) пишет, что «повышенные дозы азота, внесенные под посев яровой пшеницы, приводят к задержке дифференциации колоса и увеличивают размеры колоса и количество колосков... Отставание в дифференциации колоса сказывается на запаздывании в выколашивании пшениц». Кроме того, на пшеницы колоскового питомника положительное действие оказала главная масса осадков, выпавшая в конце июня, 28 числа, так как до колошения оставалось 2—2,5 декады.

Совместное действие таких факторов, как некоторый избыток азота, понижение температуры и избыточная влажность, содействовали формированию мощных растений с крупными длинными колосьями с большим числом колосков. Но сильное запаздывание с выколашиванием привело к тому, что из-за отсутствия нужного количества тепла только в некоторых семьях главные колосья достигали молочной спелости. Большинство же семей, не достигнув даже молочной спелости, было повреждено заморозками, которые начались в первой декаде сентября.

ВЫВОДЫ

1. В вегетационный период 1956 г. полностью проявились крайние условия Севера:

а) среднемесячные температуры июля, августа и сентября были на 2,2—4,2° ниже нормы;

б) июнь характеризовался недостаточным количеством осадков и неравномерным их распространением; в июле и августе было избыточное количество осадков в сочетании с низкими температурами;

в) накопление эффективных температур в июле и августе шло очень медленно.

2. Вышеуказанные условия вегетационного периода повлияли на растения следующим образом:

а) в фазе кущения, в июне, ощущался недостаток влаги в сочетании с повышенными температурами, что содействовало ускорению развития растений на посевах сортоиспытания;

б) избыток осадков и низкие температуры июля были очень неблагоприятны для цветения пшениц;

в) налив зерна или накопление сухого вещества происходил очень замедленно из-за низких температур августа и почти полного отсутствия ясных дней;

г) ранние заморозки (с 1 декады сентября) повредили как растения, находившиеся в стадии молочной спелости, так и растения, достигшие этой стадии.

3. Несмотря на крайне неблагоприятные условия вегетационного периода 1956 г., опыт предварительного сортоиспытания позволил выделить новые формы ячменей — 830, 99 и 823, давшие хороший урожай, превысивший урожай двух исходных сортов — ячменя Винер и ячменя Местный кемский, неполегающие или почти неполегающие. Эти ячмени должны занять прочное место в зерновом хозяйстве южной зоны Карелии.

ЛИТЕРАТУРА

А. И. Носатовский. Пшеница. М., 1950, стр. 185—375.

Н. Н. Троицкий. О графическом изображении погоды в связи с вегетацией злаков. «Изв. Гос. ин-та опытной агрономии», т. V, 1927.