

УДК 635.5:633.16

Е.А. Барсукова, к.г.н.

Одесский государственный экологический университет

ОЦЕНКА АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ПРИКАРПАТЬЕ

На основе оценки уровня агроэкологических категорий урожайности и количественной оценки использования агроклиматических ресурсов была выполнена обобщенная характеристика Прикарпатского района Украины.

Ключевые слова: агроэкологические категории урожайности, ячмень, агроклиматические условия, продуктивность.

Вступление. В зерновом клине Украины посевные площади ярового ячменя составляют около 40 %. Основными районами его возделывания является Полесье, Прикарпатские районы, центральные области Лесостепной зоны и Степной зон. Урожайность ячменя из года в год колеблется и в значительной степени определяется природно-климатическими условиями территории возделывания. Степень соответствия климатических условий территории возделывания биологическим особенностям ярового ячменя, агротехнике возделывания определяет его продуктивность. Наиболее высокая урожайность сельскохозяйственных культур достигается при условиях максимально более полного использования растением климатических ресурсов. Максимум продуктивности может быть достигнут за счет изменения структуры посевных площадей изучаемой культуры с целью получения лучшего соответствия климатических условий их биологическим требованиям.

Нами ставилась задача оценить агроклиматические условия формирования урожая ярового ячменя по территории Прикарпатских районов Украины.

Объекты и выходные материалы исследования. При выполнении исследования были использованы материалы многолетних фенологических наблюдений за яровым ячменем сети гидрометеорологических станций прикарпатских районов Ивано-Франковской, Черновицкой и Львовской областей, урожайностью и метеорологическими факторами за период с 1961 по 2002 г.г.

Методы исследований. В качестве теоретической основы исследования была использована модель оценки агроклиматических ресурсов формирования продуктивности сельскохозяйственных культур А.Н. Полевого, основанная на концепции Х.Г. Тооминга о максимальной продуктивности посевов [1 – 6].

Результаты исследований. Рассмотрим формирование агроэкологических категорий урожайности в прикарпатских районах Украины.

Анализ хода декадных сумм фотосинтетически активной радиации (*ФАР*) показывает, что в первую декаду вегетации (рис. 1) сумма *ФАР* составляет 254 Дж/см²·дек. В следующей декаде отмечен резкий скачок значений до 445 Дж/см²·дек. С этого момента и до четвертой декады наблюдается повышение сумм *ФАР* до 530 Дж/см²·дек. После этого идет снижение сумм *ФАР* до 501 Дж/см²·дек. В последующие периоды вегетации ярового ячменя идет плавное возрастание суммы *ФАР* до 540 Дж/см²·дек. Это значение является максимальным для всего периода вегетации. К концу вегетационного периода кривая хода сумм *ФАР* резко опускается до значений 211 Дж/см²·дек.

Для динамики приростов потенциального урожая (*ПУ*) (рис.1) характерно, что приросты начинаются с отметки 110 г/м²·дек. В следующей декаде отмечается резкий

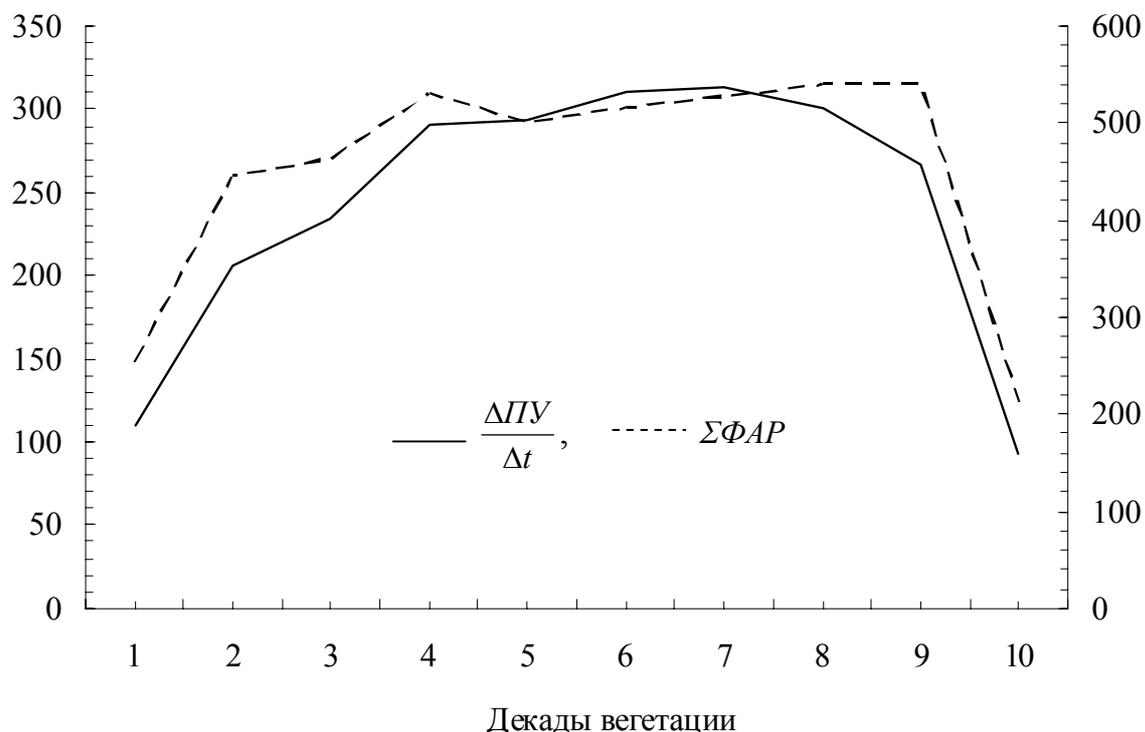


Рис. 1 - Динамика декадных приростов ПУ и сумм ФАР ($\Sigma ФАР$) ярового ячменя в Прикарпатье.

скачок, где уровень $\frac{\Delta ПУ}{\Delta t}$ составляет 206 г/м² · дек. С этого момента наблюдается плавный ход приростов ПУ до 290 г/м² · дек. В период кушение – выход в трубку прирост ПУ увеличивается с 193 до 310 г/м² · дек. Максимальный прирост наблюдается в период выход в трубку – колошение, который составляет 313 г/м² · дек. Периоды колошение – молочная спелость, молочная спелость – восковая спелость характеризуются постепенным снижением приростов ПУ со 301 до 266 г/м² · дек. Фаза полной спелости для $\frac{\Delta ПУ}{\Delta t}$ характеризуется падением уровня приростов до 92 г/м² · дек.

Максимальное формирование стеблестоя на уровне ПУ (рис. 2) идет в третьей декаде вегетации (до 268 стеблей/м² · дек). Затем кушение несколько снижается и к четвертой – пятой декаде вегетации (колошение) наблюдается некоторая редукция стеблей. Кустистость от первой к четвертой декаде достигает значительных величин от 1,5 до 3,0 отн. ед. Общее количество стеблей возрастает от 792 до 1542 стеблей/м².

Комплексное влияние основных метеорологических факторов отражает метеорологически возможная урожайность, которая является интегральной характеристикой агрометеорологических ресурсов.

Рассмотрим динамику средней за декаду температуры воздуха в течение вегетации в сопоставлении с ходом оптимальных значений температуры в рассматриваемом районе.

Нижняя граница оптимальной температурой воздуха T_{opt1} начинается с температуры $8,7^{\circ}\text{C}$ (рис.3). Затем плавно возрастает и в период кущение – выход в трубку температура находится в пределах от $11,3$ до $13,0^{\circ}\text{C}$. В конце вегетации температура достигает максимума и составляет $16,9^{\circ}\text{C}$.

Верхняя граница оптимальной температуры воздуха T_{opt2} , начинается с $10,6^{\circ}\text{C}$, постепенно поднимается и в конце вегетации составляет $18,9^{\circ}\text{C}$.

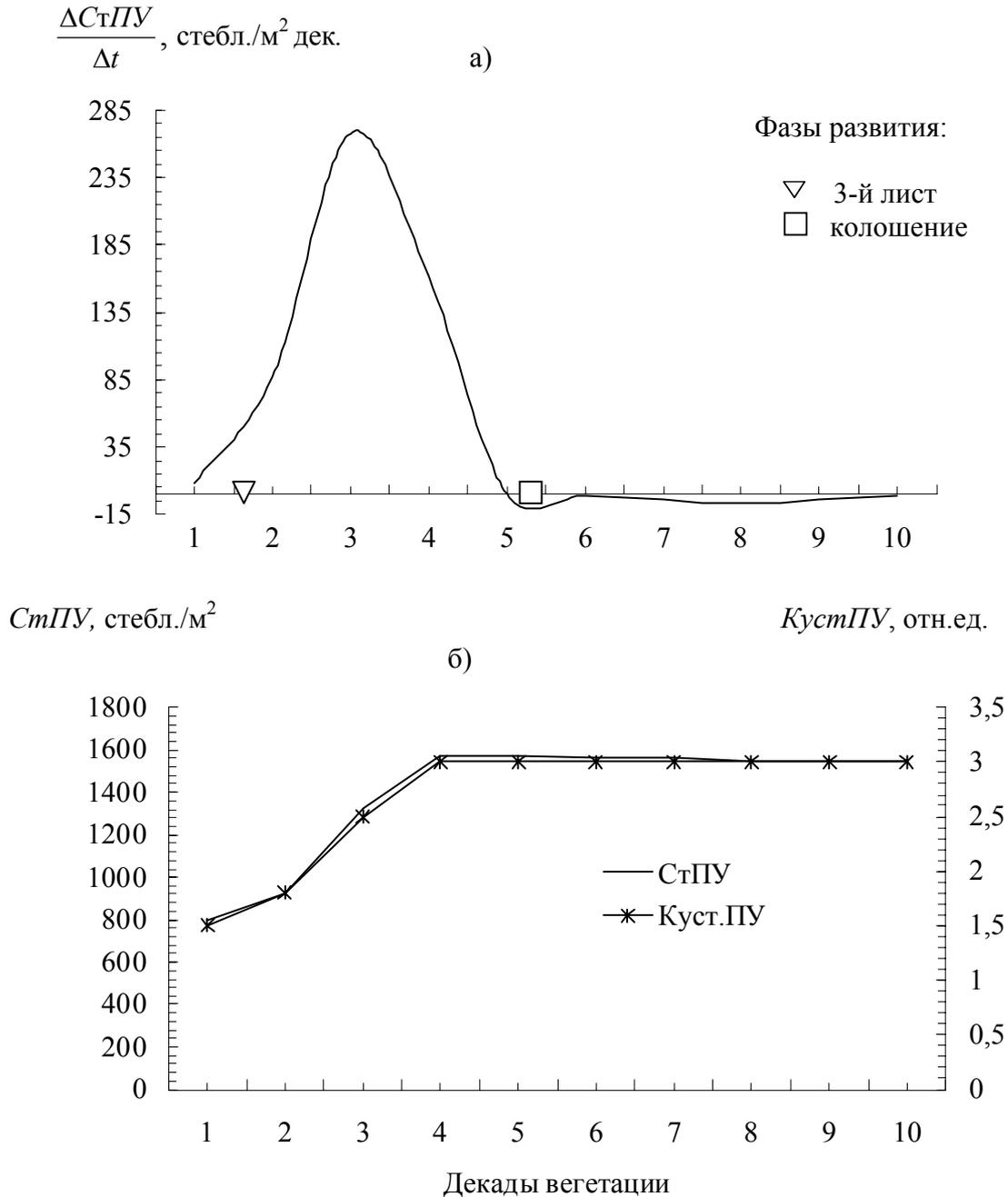


Рис. 2 - Динамика приростов стеблестоя ($\frac{\Delta CтПУ}{\Delta t}$) (а), густоты стеблей ($CтПУ$) и кустистости ($КустПУ$) (б) в Прикарпатье.

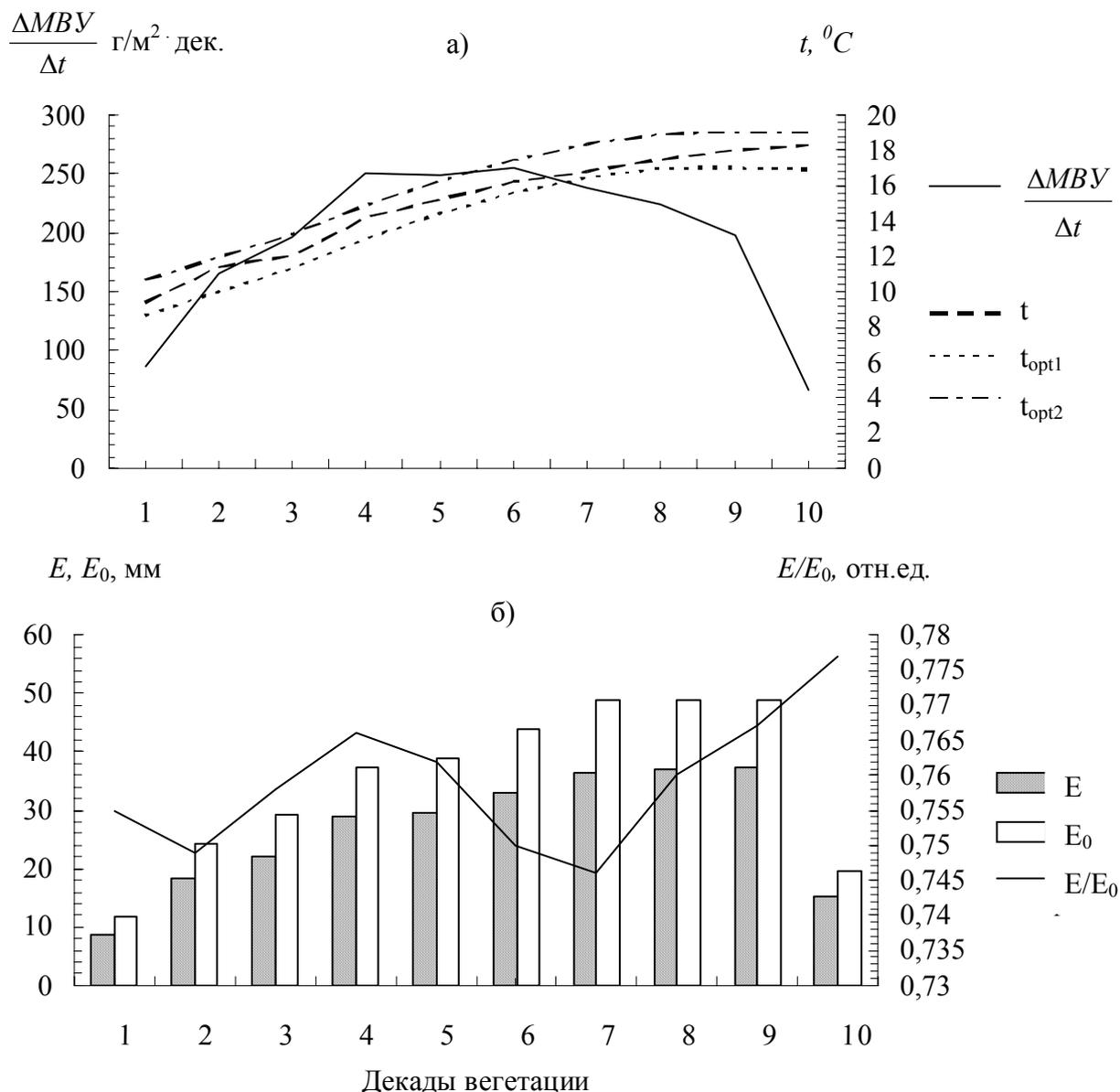


Рис. 3 – Декадный ход приростов стеблестоя MBU ($\frac{\Delta MBU}{\Delta t}$) ярового ячменя (а) и характеристик водно-теплового режима (б) в Прикарпатье.

В первой декаде вегетации среднедекадная температура воздуха составляет 9,4 °C. В течение всего вегетационного периода средняя температура воздуха находится в интервале оптимальных значений. К концу вегетации ярового ячменя она возрастает, плавно достигая максимума (17,5 °C).

Суммарное испарение посевов ярового ячменя (E_{ϕ}) имеет хорошо выраженную динамику в период вегетации.

В начале вегетации суммарное испарение за декаду составляет 8,8 мм (рис.3), в следующей декаде его уровень повышается до 18 мм и продолжает плавно возрастать к концу периода колошение – молочная спелость, что является максимумом для всего

вегетационного периода. Конец вегетации ярового ячменя отмечен резким снижением уровня суммарного испарения за декаду до 15 мм.

Анализ динамики отношения E_{ϕ}/E_0 показывает, что в начале вегетации ярового ячменя оно находится на отметке 0,75 отн.ед. В следующей декаде отношение E_{ϕ}/E_0 снижается до 0,74 отн.ед. В конце периода кущение – выход в трубку оно возрастает и составляет 0,76 отн.ед. Плавно снижаясь, влагообеспеченность достигает наименьших значений в начале периода колошение – молочная спелость и составляет 0,46 отн.ед. К концу вегетационного периода уровень влагообеспеченности снова резко повышается (до 0,76 отн.ед.). Величина отношения суммарного испарения за декаду к испаряемости E_{ϕ}/E_0 самая высокая в последнюю декаду вегетации (0,78 отн.ед.).

Такой влаго-температурный режим обеспечил и соответствующий уровень хода приростов метеорологически возможной урожайности ($MВУ$) (рис.3). Ход кривой приростов $MВУ$ начинается с $86 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$, затем возрастает в следующей декаде до $164 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$. К концу периода кущение – выход в трубку происходит резкое увеличение приростов $MВУ$ до $250 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$. После этого идет некоторый спад. Затем снова наблюдается увеличение хода приростов. Максимум достигается в начальный период выход в трубку – колошение ($254 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$), к концу этого периода заметен спад до $238 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$. За межфазный период колошение – молочная спелость уровень приростов снижается до $198 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$. В конце вегетационного периода уровень $\frac{\Delta MВУ}{\Delta t}$ составляет $66 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$.

Прирост стеблестоя на уровне $MВУ$ (рис. 4) первоначально идет замедленно. Интенсивное кущение начинается в период 3-й лист – кущение, приросты количества стеблей увеличиваются до $76 \text{ стеблей/м}^2 \cdot \text{дек}$. Максимальное увеличение стеблей наблюдается в третьей декаде вегетации и достигает $244 \text{ стеблей/м}^2 \cdot \text{дек}$. Кустистость достигает 2,7 отн.ед. Общее количество стеблей на уровне $MВУ$ возрастает от 594 до 1199 стеблей/м^2 .

Анализ результатов показал, что для хода приростов действительно-возможных урожаев $\frac{\Delta ДВУ}{\Delta t}$ характерно, что он начинается с отметки $43 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$, затем резко возрастает и в следующей декаде достигает $82 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$. Далее идет постепенный рост, максимум достигается в период выход в трубку – колошение и составляет $127 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$. Период молочная спелость – восковая спелость характеризуется резким снижением $\frac{\Delta ДВУ}{\Delta t}$ до $99 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$. В конце вегетационного периода $\frac{\Delta ДВУ}{\Delta t}$ снижается до $33 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$.

На уровне $ДВУ$ формируется меньший стеблестой по сравнению с уровнем $MВУ$. Максимальное приращение количества стеблей наблюдается в третьей декаде и составляет $172 \text{ стеблей/м}^2 \cdot \text{дек}$. Наибольшая редукция наблюдается после колошения. Максимальная кустистость составляет 2,0 – 2,1 отн.ед. Общее количество стеблей к концу вегетации достигает 771 стеблей/м^2 .

Динамика приростов на уровне урожая в производстве ($УП$) показала, что $УП$ отмечается следующими особенностями: кривая хода $\frac{\Delta УП}{\Delta t}$ начинается с $27 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$, резко возрастая в следующей декаде до $52 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$. Ход кривой примерно сходен с ходом кривой $\frac{\Delta ДВУ}{\Delta t}$. Максимум отмечен в середине межфазного периода выход в трубку – колошение и составляет $81 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек}$. В течение периода молочная спелость –

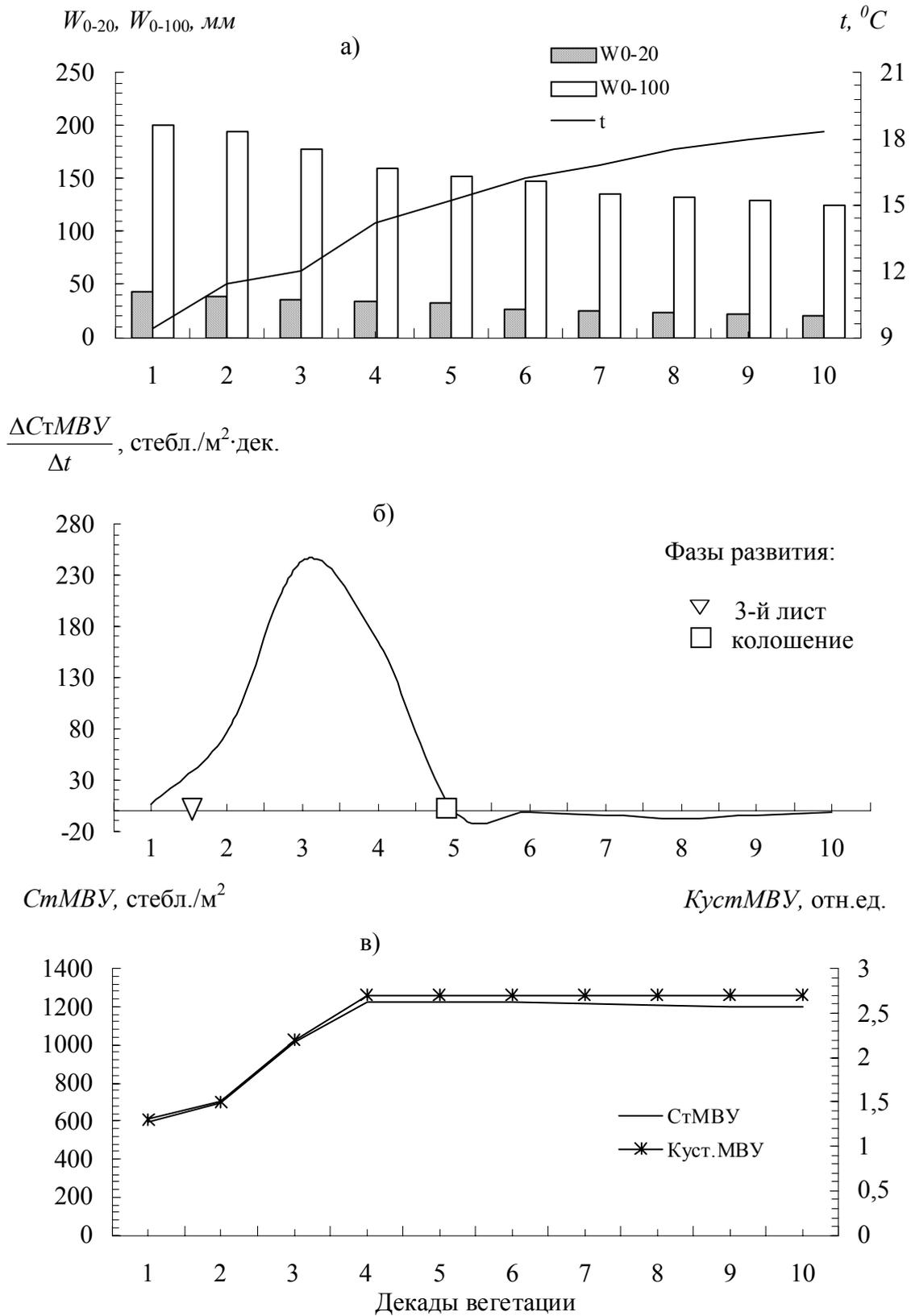


Рис. 4 – Динамика температуры воздуха (t) и запасов продуктивной влаги в пахотном (W_{0-20}) и метровом (W_{0-100}) слое почвы (а), приростов стеблестоя ($\frac{\Delta StMBU}{\Delta t}$) (б), густоты стеблей ($StMBU$) и кустистости ($Kуст.MBU$) (в) в Прикарпатье.

восковая спелость уровень $\frac{\Delta УП}{\Delta t}$ снижается с 72 до 63 г/м² · дек. К концу вегетационного периода $\frac{\Delta УП}{\Delta t}$ падает до 21 г/м² · дек.

Максимальный прирост стеблей на уровне УП составляет 138 стебл./м² · дек. После колошения наблюдается небольшая редукция стеблей. Кустистость снижается до 1,7 – 1,8 отн.ед., а общее количество стеблей к концу вегетации составляет 591 стеблей/м².

Выводы. Установлены закономерности влияния агрометеорологических условий на темпы развития ярового ячменя и формирования стеблестоя по территории Прикарпатья. Установлено четыре типа агрометеорологических условий, определяющих динамику кустистости и густоту продуктивного стеблестоя.

Список литературы

1. Пасов В.М. Изменчивость урожаев и оценка ожидаемой продуктивности зерновых культур. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 152 с.
2. Полевой А. Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 319 с.
3. Полевой А.Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 175 с.
4. Полевой А.Н., Мызина Т.И. Изменение структуры влияния агрометеорологических условий на урожайность ярового ячменя // Метеорология и гидрология. – 1975. – №8. – С. 82 – 87.
5. Полевой А.Н., Мызина Т.И. Методическое указание по составлению агрометеорологического прогноза среднеобластной урожайности ярового ячменя в нечерноземной зоне ЕТС. – М.: Гидрометеиздат, 1976. – 39 с.
6. Тооминг Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности Посевов. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 264 с.

Оцінка агрокліматичних умов формування врожаю ярого ячменю на Прикарпатті. Барсукова О.А.
На основі оцінки рівня агроекологічних категорій врожайності і кількісної оцінки використання агрокліматичних ресурсів була виконана узагальнена характеристика Прикарпатського району України.
Ключові слова: агроекологічні категорії врожайності, ячмінь, агрокліматичні умови, продуктивність.

Evaluation of agroclimatic conditions of formation of virulent barley harvest in the Carpathian. Barsukova E.A.

On the basis of assessing of the level of agroenvironmental categories of the yield and quantitative assessment of agroclimatic resources using, it has been made generalized characteristic of Prykarpattia region of Ukraine.
Key words: agroenvironmental categories of yields, barley, agroclimatic conditions, productivity.