

РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ПОГОДНИХ УМОВ У ЗОНІ ДІЯЛЬНОСТІ МИРОНІВСЬКОГО ІНСТИТУТУ ПШЕНИЦІ

Кириленко В.В., кандидат сільськогосподарських наук

Волощук С.І., кандидат сільськогосподарських наук

Дубовик Н.С., Близнюк Б.В.

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН, Україна

Наведено результати аналізу погодних умов за 30 років (1981–2010) у зоні діяльності Миронівського інституту пшениці. Коефіцієнт суттєвості відхилень за кількістю опадів та температурою повітря від середніх багаторічних показників по місяцях підтвердив тенденцію до збільшення частки місяців, наближених за умовами до рідкісних, – за кількістю опадів від 3,3 до 10%, за температурою повітря від 4,2 до 10%.

Ключові слова: *клімат, коефіцієнт суттєвості відхилень, температура, опади, рік, місяць, варіювання*

Вступ. На фоні погіршення екологічної ситуації сільське господарство України доволі гостро реагує на гідротермічні коливання, притаманні сучасним кліматичним умовам. Тому на сьогодні в умовах кліматичних змін, визнаних в усьому світі, одним з головних є питання адаптації сільськогосподарського комплексу.

Мінливість погодних умов за роками вегетації (як наслідок глобальної зміни клімату) значно впливає на процеси формування складових продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої, що дуже залежать від кількості опадів, температурного режиму та сонячного світла.

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Про важливість проблеми зміни клімату свідчить велика кількість публікацій останніх років [1–13].

З 70-х років ХХ ст. фіксується факт глобального потепління, що визнане вченими світу як безпрецедентне за останні 100 років [2–4]. З того часу значно розширились дослідження, присвячені проблемі зміни та коливань клімату. Загальна швидкість підвищення глобальної температури до 1970 р. складала 0,05°C за 10 років, у 90-х роках

вона подвоїлася. Середня річна температура повітря у північній півкулі до 1990 р. збільшилась на 0,7°C. Найтеплішим роком не тільки за останнє сторіччя, а й за тисячоліття виявився 1998-й. Десять найбільш теплих років припадають на період з 1983 по 2000-й, сім з яких – на 90-ті роки. За дослідженнями вчених, в останні десятиріччя швидкість зміни клімату, як і частота екстремальних явищ погоди, явно збільшилась. За останні 50 років нічні температури повітря впродовж року порівняно з максимальними денними зросли, що призвело до подовження безморозного періоду в середніх (до яких належить Україна) і високих широтах [4, 14].

Останнім часом залежність ряду галузей господарської діяльності людини від кліматичних умов не зменшується, а, навпаки, зростає із розширенням виробництва. Тому дослідження змін погодних умов у зоні діяльності МПП, що відіграють важливу роль у селекційному процесі пшениці м'якої озимої, є актуальними.

Мета і задачі досліджень – провести ретроспективний аналіз динаміки погодних умов у зоні діяльності Миронівського інституту пшениці для коригування програм з селекції пшениці м'якої озимої на перспективу у зв'язку зі змінами клімату.

Матеріал і методика. Для вивчення перебігу погодних умов за місяцями впродовж 30 років (1981–2010) використовували коефіцієнт суттєвості відхилень (КСВ) елементів гідротермічного режиму від середніх багаторічних за методикою Д.А. Педя (1975) [15].

Обговорення результатів. Зона діяльності МПП характеризується сприятливими кліматичними умовами для вирощування пшениці м'якої озимої. Багаторічна середньорічна *температура повітря* становить +7°C. Однак у деякі роки зареєстровано значні відхилення. Так, у 1981–1983, 1989–1992, 1995, 1998–2010 рр. температура повітря становила від 8,0 до 9,5°C, перевищуючи середню багаторічну, а у 1980, 1985, 1987 рр. поступалася їй і становила 5,6–6,7°C. Найтеплішим місяцем року є липень (середньобагаторічна температура +20,1°C), найхолоднішим – січень (мінус 4,7°C). Межі коливань середньомісячної температури липня +17,2–24,1 °C, січня – мінус 1,7–15,4°C.

У зоні діяльності МПП максимальна температура повітря влітку іноді сягала +39,0°C (1936, 1947 рр.), взимку спостерігались морози до мінус 36,0°C. За тридцять років досліджень (1981–2010) спостерігалось підвищення середньорічної, мінімальної і максимальної температур повітря, особливо у 2001–2010 рр. (min 8,0°C та max 9,9°C), але з вужчим розмахом варіювання (R) (табл.).

Параметри середньорічної температури повітря (1981–2010 рр.), °С

Параметри	1981–1990	1991–2000	2001–2010
\bar{x}	7,84	8,04	8,90
min	5,6	7,2	8,0
max	9,5	9,3	9,9
R	3,9	2,1	1,9

За коефіцієнтом суттєвості відхилень температури повітря (КСВТП) середньорічні температури 1985, 1987, 1989, 1990, 2000, 2002, 2007–2010 рр. суттєво відрізняються від середньої багаторічної, тобто вказані роки можна віднести до рідкісних (рис. 1).

Аналіз коефіцієнта суттєвості відхилень температури повітря за період 1981–1990 рр. показав, що у 67,5% місяців умови були близькими до звичайних ($|КСВО| < 1$); у 28,3% місяців умови суттєво відрізнялися від середніх багаторічних ($|КСВО| = 1-2$), а саме: за весняно-літньої вегетації пшениці озимої, у квітні 1981–1983 та 1986 рр. (-1,80, -1,06, 1,16 та 1,08), травні 1983 та 1985 рр. (1,36 та 1,12), червні 1981, 1984 та 1985 рр. (1,70, -1,36 та -1,03), у липні 1984 та 1988 рр. (-1,16 та 1,34).

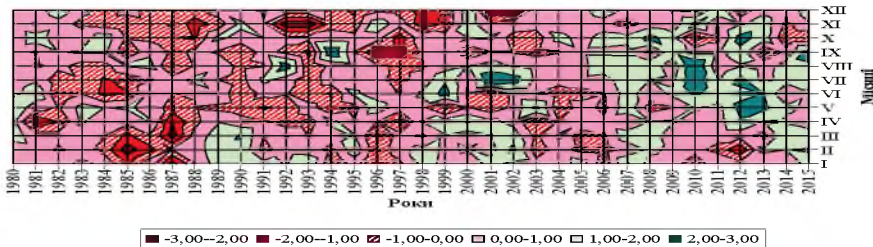


Рис. 1. Коефіцієнт суттєвості відхилень температури повітря від багаторічного значення (1981–2015 рр.)

Відмічено 4,2% місяців, умови яких за коефіцієнтом суттєвості відхилень температури повітря від багаторічного значення наближені до рідкісних, зокрема січень 1987 р. (-2,48), коли середньомісячна температура повітря була мінімальною (-14,5°С), лютий 1985 р. (-2,58), коли середньомісячна температура повітря становила -14,0°С, березень 1987 і 1990 рр. (-2,44 і 2,07) та квітень 1987 р. (-2,03). За те десятиріччя найхолоднішим виявився 1987 р.

Аналіз коефіцієнта суттєвості відхилень температури повітря від багаторічного значення за 1991–2000 рр. показав, що умови 65,8% місяців були близькими до норми; умови 28,3% місяців суттєво відрізнялися від середніх багаторічних ($|КСВО| = 1-2$), а саме: за весняно-літню вегетацію пшениці озимої – квітень 1994, 1997, 1998, 1999 рр., травень 1991, 1994, 1996, 1999 рр., червень 1994, 1995, 1998 рр. та липень 1991, 1999 рр. До того ж відмічено максимальний коефіцієнт суттєвості відхилень температури повітря від багаторічного значення (умови, наближені до рідкісних $КСВО > 2$) у квітні 2000 р. (2,06) і червні 1999 р. (2,39), середньомісячна температура повітря відповідала максимальному значенню $+12,6^{\circ}\text{C}$ та $+21,9^{\circ}\text{C}$.

Погодні умови 2001–2010 рр. мали ряд особливостей. За цей період відмічено 22,5% місяців, температура повітря яких суттєво відрізнялася від середніх багаторічних ($|КСВО| = 1-2$), а саме: квітень 2001, 2003, 2008, 2009 рр., травень 2004, 2007, 2010 рр., червень 2007, 2009 рр., липень 2007, 2008 рр. та інші.

За вказані роки (2001–2010) виявлено максимальну кількість місяців (10%), наближених до рідкісних ($|КСВП| > 2$). Такі умови спостерігали у січні 2007 (2,04), лютому 2002 (2,20), травні 2003 (2,32), червні 2010 (2,17), липні 2001, 2002 та 2010 рр. (2,78, 2,52 та 2,78), серпні 2010 (3,41), жовтні 2008 (2,33), листопаді 2010 (2,24) та грудні 2001 і 2002 рр. (-1,92, -2,34). На підставі п'ятирічних (2011–2015) досліджень кількість місяців з умовами, наближеними до рідкісних за коефіцієнтом суттєвості відхилень температури повітря, також становила 10%.

Коефіцієнт суттєвості відхилень *кількості опадів* (КСВО) по місяцях за роки досліджень (1981–2015) був різним (рис. 2).

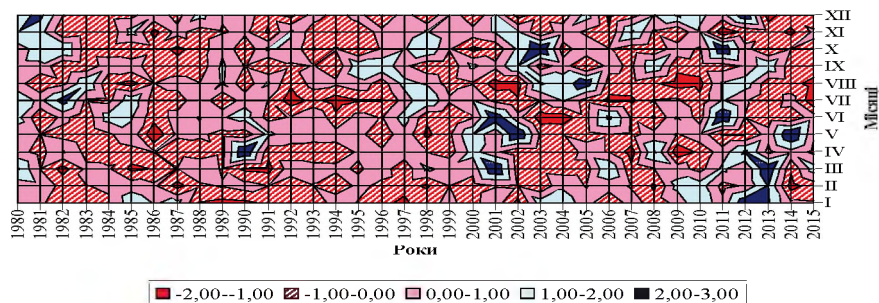


Рис. 2. Коефіцієнт суттєвості відхилень кількості опадів від багаторічного значення (1981–2015 рр.)

У період з 1981 по 1990 рр. спостерігали 71,7% місяців, близьких до звичайних ($|КСВО| < 1$), 25% – умови яких суттєво відрізнялися від середніх багаторічних ($|КСВО| = 1-2$) та 3,3% – умови яких наближені до рідкісних ($КСВО > |2|$). За період вегетації пшениці озимої (квітень-липень) відмітили 75% місяців, близьких до звичайних ($|КСВО| < 1$), решта місяців відповідали умовам, які суттєво відрізнялися (20%) від середніх багаторічних або наближались до рідкісних (5%). Водночас квітень 1984, 1988 рр., травень 1981, 1983, 1986 рр., червень 1986 р. та липень 1989 р. мали мінімальну кількість опадів, а липень 1982 р. ($КСВО = 2,45$) та квітень 1990 р. ($КСВО = 3,04$), коли випала найбільша кількість опадів (відповідно 179 та 115 мм), характеризувались умовами, наближеними до рідкісних ($|КСВО| > 2$).

За 1991–2000 рр. спостережень коефіцієнт суттєвості відхилень кількості опадів по місяцях мав різні значення. За даний період спостерігали 69,2% місяців, близьких до норми ($|КСВО| < 1$), 29,2% ($|КСВО| = 1-2$) – умови яких суттєво відрізнялися від середніх багаторічних, 1,6% ($|КСВО| > 2$) – умови яких наближені до рідкісних. Кількість опадів недостатньою була у березні 1991 р. (4 мм), квітні 1991–1994 рр. (відповідно 26, 26, 28, 29 мм), травні 1998 р. (18 мм), липні 1992 та 1994 рр. (23 та 24 мм), тоді як умови травня 2000 р., коли випала максимальна кількість опадів (102 мм), наближались до рідкісних.

Аналіз коефіцієнта суттєвості відхилень кількості опадів за 2001–2010 рр. показав, що у це десятиліття 64,2% місяців були близькими до норми ($|КСВО| < 1$) для розвитку пшениці озимої, 25,8% – умови яких суттєво відрізнялися від середніх багаторічних ($|КСВО| = 1-2$), а саме: квітень 2007 та 2009 рр. (-1,46 та -1,72), червень 2003, 2004, 2008 та 2009 рр. (-1,57, -1,59, -1,16 та 1,05), липень 2004, 2006 та 2007 рр. (1,08, -1,33 та -1,21). Проте, за десять років (2001–2010) за КСВО виявлено збільшення до 10% кількості місяців з умовами, наближеними до рідкісних ($|КСВО| > 2$), а за три роки (2011–2013) – до 22,2%. Максимальний за тридцятирічний період коефіцієнт суттєвості відхилень опадів 3,77 (умови, наближені до рідкісних, кількість опадів 148 мм) відмічено у травні 2002 р. Крім того, березень 2001 р. ($КСВО = 3,30$), червень 2001 р. ($КСВО = 2,73$), серпень 2005 р. ($КСВО = 2,58$) характеризувались умовами, наближеними до рідкісних ($КСВО > 2$), коли випала значна кількість опадів.

Результати аналізу температури повітря та кількості опадів за 30-річний період (1981–2010) виявили тенденцію до наростання частоти різких коливань цих показників з кожним наступним десятиріччям. Тобто виходячи з коефіцієнту суттєвості відхилень температури

повітря від середньої багаторічної у бік підвищення, кількість місяців з умовами, наближеними до рідкісних, зростає від 4,2 до 10,0%, за кількістю опадів – від 3,3 до 10,0% (рис. 3).

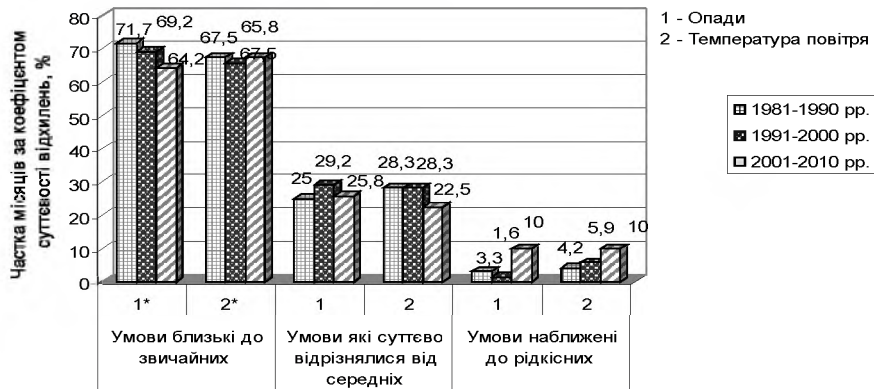


Рис. 3. Частка місяців за коефіцієнтами суттєвості відхилень температури повітря та кількості опадів (МІП, 1981–2010 pp.)

Висновки. Аналіз погодних умов за 30-річний період (1981–2010) свідчить, що впродовж весняно-літньої вегетації пшениці озимої спостерігались істотні відхилення від середніх багаторічних показників температури повітря та кількості опадів по місяцях. Коефіцієнт суттєвості відхилень підтвердив тенденцію до збільшення відсотку місяців з умовами, наближеними до рідкісних: за температурою повітря від 4,2 до 10%, за кількістю опадів від 3,3 до 10%.

Список використаних джерел

1. Наумова Л.П. О датах устойчивого перехода метеорологических величин через различные уровни / Л.П. Наумова // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. – 1986. – Вып. 501. – С. 49–53.
2. Глобальне потепління і клімат України: регіональні екологічні і соціально-економічні аспекти / В.М. Волощук, С.Г. Бойченко, С.М. Степаненко [та ін.]. – К.: Вид-во Київ. ун-ту, 2002. – 117 с.
3. Клімат України / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – 335 с.
4. Мирвис В.М. Оценки изменения продолжительности безморозного периода вегетации на территории России и сопредельных государств

в XX веке / В.М. Мирвис, И.П. Гусева // Метеорология и гидрология. – 2006. – № 1. – С. 106–113.

5. Сніжко С.І. Особливості тривалості вегетаційного періоду і періоду активної вегетації на території України (тенденції і зміни внаслідок глобального потепління) / С.І. Сніжко, О.А. Скринник, І.М. Щербань // Укр. гідрометеорол. журнал. – 2007. – № 2. – С. 119–128.

6. Дрижирук В.В. Глобальное потепление климата и мировое сельское хозяйство / В.В. Дрижирук // Агровісник. – 2008. – № 10. – С. 37–39.

7. Кульбіда М. Зерновому господарству України найбільших збитків завдають посухи / М. Кульбіда, Т. Адаменко // Зерно і хліб. – 2009. – № 1. – С. 8-9.

8. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика) : в 2 т. / А.А. Жученко. – М.: ООО «Изд-во Агрорус», 2004. – 1156 с.

9. Кульбіда Н.И. Оценка колебаний валового сбора озимой пшеницы в Украине по разным сценариям изменения климата / Н.И. Кульбіда // Зерновая индустрия-2004. – К.: ИА «АПК-Информ», 2004. – С. 25–29.

10. Агросфера як провідний фактор сталого розвитку України / О.О. Созінов, Р.І. Бурда, Ю.О. Тараріко [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 10. – С. 5–13.

11. Барков В.О. О погоде / В.О. Барков // Зерно. – 2007. – № 10. – С. 118–121.

12. Бурденюк-Тарасевич Л.А. Адаптивна система селекції сортів пшениці м'якої озимої / Л.А. Бурденюк-Тарасевич, О.А. Дубова, В.М. Лисікова // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 3. – С. 38–41.

13. Шелепов В.В. Пшеница: биология, морфология, селекция, семеноводство / В.В. Шелепов, Н.Н. Гаврилюк, В.А. Вергунов. – К.: Логос, 2013. – 498 с.

14. Педь Д.А. Об определении дат устойчивого перехода температуры воздуха через определенные значения / Д.А. Педь // Метеорология и гидрология. – 1951. – № 10. – С. 38–39.

15. Педь Д.А. О показателе засухи и избыточного увлажнения / Д.А. Педь // Труды Гидрометцентра СССР. – 1975. – Вып. 156. – С. 19–38.

References

1. Naumova LP. On the dates of stable transition of meteorological variables through some levels. Trudy of the Main Geophysical Observatory named after AI Voeikov. 1986; 501: 49-53.

2. Voloshchuk VM, Boichenko SG, Stepanenko SM, Bortnyk SYu, Shyshscenko PG. Global warming and climate of Ukraine: regional environmental and socio-economic aspects. Kyiv: Vydavnytstvo Kyivskoho Universytetu; 2002. 117 p.
3. Climate of Ukraine. Ed. by Lipynskiy VM, Diachuk VA, Babichenko VM. Kyiv: Vydavnytstvo Raievskoho; 2003. 335 p.
4. Mirvis VM, Guseva IP. Estimates of changes in duration of the frostless growing season in Russia and neighboring countries in the XX century. *Meteorologiya i Gidrologiya – Meteorology and Hydrology*. 2006; 1: 106-113.
5. Snizhko SI, Skrynnyk OA, Shcherban IM. Features of duration of growing season and the period of active vegetation on the territory of Ukraine (trends and changes due to global warming). *Ukrainskyi Hidrometeorologichnyi Zhurnal – Ukrainian Hidrometeorological Journal*. 2007; 2: 119-128.
6. Drizhiruk VV. Global climate warming and global agriculture. *Agrovisnyk*. 2008; 10: 37-39.
7. Kulbida M, Adamenko T. By prolonged abnormally wet weather in Ukraine dry one is becoming frequently observed. *Zerno i Khlib – Grain and Bread*. 2009; 4: 12-14.
8. Zhuchenko AA. Ecological Genetics of Cultivated Plants and Problems of Agrosphere (Theory and Practice); in 2 vol. Moscow: OOO “Izdatelstvo Agrorus”; 2004. 1165 p.
9. Kulbida NI. Estimation of gross winter wheat harvest fluctuations in Ukraine under different scenarios of climate change. *Grain Industry-2004*. Kiev: IA «APK-Infom»; 2004. P. 25-29.
10. Sozinov OO, Burda RI, Tarariko YuO, Prydatko VI, Shtepa YuM. Agrosphere as a leading factor of sustainable development of Ukraine. *Visnyk Agrarnoi Nauky – News of Agrarian Sciences*. 2004; 10: 5-13.
11. Barkov VO. On the weather. *Zerno – Grain*. 2007; 10: 118-121.
12. Burdeniuk-Tarasevych LA, Dubova OA, Lysikova VM. Adaptive system of bread winter wheat breeding. *Visnyk Agrarnoi Nauky – News of Agrarian Sciences*. 2012; 3: 38-41.
13. Shelepov VV, Gavrilyuk NN, Vergunov VA. Wheat: Biology, Morphology, Breeding, Seed Production. Kiev: Logos; 2013. 498 p.
14. Ped DA. On determination of dates of stable transition of air temperature over a certain value. *Meteorologiya i Gidrologiya – Meteorology and Hydrology*. 1951; 10: 3-39.
15. Ped DA. On index of drought and excess moisture. *Trudy of the Hydrometeorological Center of the USSR*. 1975; 156: 19-38.

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ В ЗОНЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МИРОНОВСКОГО ИНСТИТУТА ПШЕНИЦЫ

Кириленко В.В., кандидат сельскохозяйственных наук

Волошук С.И., кандидат сельскохозяйственных наук

Дубовик Н.С., Близнюк Б.В.

Мироновский институт пшеницы имени В.Н. Ремесло НААН, Украина

Введение. Изменчивость погодных условий по годам вегетации (как следствие глобального изменения климата) значительно влияет на процесс формирования составляющих продуктивности сельскохозяйственных культур, в том числе и пшеницы озимой.

Цель. Провести ретроспективный анализ погодных условий в зоне деятельности Мироновского института пшеницы имени В.Н. Ремесло НААН для корректировки рабочих программ по селекции пшеницы мягкой озимой на перспективу в связи с изменениями климата.

Методы. Для изучения погодных условий по месяцам в течение 30 лет (1981–2010) использовали коэффициент существенности отклонений элементов гидротермического режима от средних многолетних по методике Д.А. Педа (1975).

Результаты. Зона деятельности МИП характеризуется благоприятными для выращивания пшеницы мягкой озимой климатическими условиями. Многолетняя среднегодовая температура воздуха составляет +7°C. Самый теплый месяц года – июль (средне многолетняя температура +20,1°C), самый холодный – январь (минус 4,7°C). Пределы колебаний среднемесячной температуры июля +17,2–24,1°C, января – минус 1,7–15,4°C.

За тридцать лет (1981–2010) наблюдается повышение среднегодовой температуры, особенно в 2001–2010 гг. (min 8,0°C, max 9,9°C).

Коэффициент существенности отклонений количества осадков по месяцам в течение 30 лет исследований (1981–2010) был разным. Недостаточным количество осадков было в марте 1991 г., апреле 1984, 1988, 1991–1994 гг., мае 1981, 1983, 1986, 1998 гг., июне 1986 г., июле 1989, 1992 и 1994 гг. По результатам наблюдений за 1981–2010 гг. прослеживается тенденция к нарастанию частоты резких колебаний по количеству осадков с каждым последующим десятилетием. Доля месяцев с условиями, близкими к редкостным, возросла от 3,3 до 10,0%.

Выводы. По данным анализа погодных условий за 30-летний период (1981–2010), в течение весенне-летней вегетации озимой пшеницы наблюдались существенные отклонения по температуре воздуха и количеству осадков по месяцам от средних многолетних показателей. Коэффициент существенности отклонений подтвердил тенденцию к увеличению доли месяцев с условиями, близкими к редкостным: по количеству осадков от 3,3 до 10%, по температуре воздуха от 4,2 до 10%.

Ключевые слова: *климат, коэффициент существенности отклонений, температура, осадки, год, месяц, варьирование*

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF WEATHER CONDITIONS IN ENVIRONS OF MYRONIVKA INSTITUTE OF WHEAT

Kyrylenko V.V., Candidate of Agricultural Sciences

Voloshchuk S.I., Candidate of Agricultural Sciences

Dubovyk N.S., Blyzniuk B.V.

The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine

Introduction. Variation of weather conditions in cropping seasons (as a result of global climate change) significantly effects on formation of yield components for any crops, including winter wheat.

Aim. To conduct retrospective analysis of weather conditions in environs of the V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS in order to correct long-term programs on bread winter wheat breeding in consideration of climate changes.

Methods. The coefficient of deviation essentiality of hydrothermal regime elements relative to multi-annual average means according to Ped D.A. method was used to study weather conditions monthly during 30 years (1981-2010).

Results. Environs of Myronivka Institute of Wheat are characterized by favorable climate conditions for growing bread winter wheat. Average annual air temperature is 7°C. July is the hottest month of the year; January is the coldest one with average temperature +20.1°C in July and -4.7°C in January. Average July temperatures varied within +17.2...+24.1°C, and in January they did within -1.7...-15.4°C.

In 30 years (1981-2010) there is observed increasing average air temperatures, especially in the 2001-2010 (min 8.0°C and max 9.9°C).

The years 1985, 1987, 1989, 1990, 2000, 2002, 2007-2010 appear to be rare by coefficient of deviation essentiality for air temperature relative to multi-annual average mean. When analyzing air temperature in the 30-year period (1981-2010), it is possible to assert its increasing with each next decade. That is, based on this coefficient upward, the number of months with conditions close to rare increased from 4.2 to 10%.

Coefficient of deviation essentiality of precipitation monthly in 30 years studied (1981-2010) was various. In March 1991, April 1984, 1988, 1991-1994, May 1981, 1983, 1986, 1998, June 1986, July 1989, 1992, and 1994 rainfalls were insufficient. Resulted from observations in 1981-2010 there is a tendency to increasing frequency of sharp fluctuations in rainfall with each next decade. The share of months with conditions being close to rare increased from 3.3 to 10%.

Conclusions. According to the analysis of weather conditions over the 30-year period (1981-2010), during spring and summer growing seasons of winter wheat there were observed significant deviations in air temperature and rainfall by months from multi-year average indices. Coefficient of deviation essentiality confirmed a tendency to increase the percentage of months with conditions close to the rare for rainfall from 3.3 to 10% and for temperatures from 4.2 to 10%.

Key words: *climate, coefficient of deviation essentiality, temperature, precipitation, year, month, variation*