

УДК 635.5:633.16

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ТЕМПИ РОЗВИТКУ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ В УКРАЇНІ

А.М. Польовий, д.геогр.н., проф.

О.А. Барсукова, к.геогр.н., доц.

Одеський державний екологічний університет,
вул. Львівська, 15, 65016, Одеса, Україна, apolevoy@te.net.ua

Представлена характеристика агрокліматичних показників вирощування ярого ячменю по природно – кліматичних зонах України, їх зміна під впливом зміни клімату за двома сценаріями А2 та А1В. Виконана оцінка впливу змін клімату на темпи розвитку ярого ячменю.

Ключові слова: ярий ячмінь, фази розвитку, вегетаційний період, температура, опади, зміна клімату, вологозабезпеченість.

1. ВСТУП

Матеріали світової статистики показують, що сьогодні зміна клімату на планеті співпадає з періодом наростання продовольчого дефіциту в світовій спільноті. Дві нові обставини посилюють і раніше існуючу проблему із забезпеченням населення продовольством. Перша, помітне підвищення рівня платоспроможного попиту на продукти в густонаселених країнах – Китаї та Індії. Друга – розширення практики використання сільськогосподарських земель для виробництва біопалива. Ці дві важливі обставини в умовах скорочення світових запасів земельних угідь і невідновлених джерел енергії при раціональному регулюванні посівних площ ріпаку та соняшнику (які сьогодні, на жаль, недостатньо регулюються) створюють для України можливість стати одним із найбільших виробників сільськогосподарської продукції. Це пов'язано з тим, що хоча основні площі орних земель України знаходяться в зонах нестійкого і недостатнього зволоження, зміни клімату для рослинництва, особливо вирощування озимих культур та ранніх ярих культур, цілком можливо, скоріше позитивні, чим негативні.

В цих умовах важливим чинником підвищення ефективності сільського господарства України в умовах зміни клімату є науково обгрунтоване розміщення посівних площ сільськогосподарських культур з врахуванням кліматичних змін, адаптація рослинництва до цих змін, що дозволить найбільш ефективно використовувати природні ресурси в нових кліматичних умовах, добитися стійкого зростання величини і якості урожаю, підвищити віддачу сировинних, енергетичних і трудових ресурсів.

2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для оцінки впливу можливих змін клімату в Україні на агрокліматичні показники було використано 2 сценарії: «помірний» - А1В, який передбачає рівновагу між усіма джерелами енергії, та «жорсткий» - А2, який передбачає невизначеності стосовно визначальних факторів і базується на використанні різних концепцій моделювання, які застосовують аналогічні припущення стосовно визначальних факторів [1 – 6, 7, 9].

Одним із найпростіших методів відображення можливих змін у кліматичному режимі будь-якої метеорологічної величини є порівняння з минулими даними, зокрема, середніми багаторічними за базовий період. В цьому дослідженні за базовий береться період з 1986 по 2005 рр. у відповідності з агрокліматичним довідником України [1, 5].

Коли розглядаються зміни клімату, то як критерії таких змін найчастіше використовуються тренди глобальних температур і опадів [2, 8].

Аналіз тенденції впливу зміни клімату на темпи розвитку ярого ячменю в Україні виконано шляхом порівняння показників за базовий період (1986 – 2005 рр., середні багаторічні) і розрахованих за кліматичними сценаріями А1В, А2 показників за два періоди: 2011 – 2030 рр. – перший розрахунковий період, 2031 – 2050 рр. – другий розрахунковий період.

Слід зазначити, що вплив зміни клімату на темпи розвитку та формування продуктивності ярого ячменю розглядався за умов сучасної агротехніки вирощування сучасних сортів та гібридів.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

Аналіз динаміки агрокліматичних показників темпів розвитку ярого ячменю проведено на прикладі природно – кліматичних зон України (Полісся, Західний Лісостеп, Східний Лісостеп та Степ).

За умов реалізації сценаріїв змін клімату А2 та А1В, терміни сівби ярого ячменю і в перший і в другий періоди змістяться на більш ранні строки в усіх агрокліматичних зонах України, окрім Степу, де вони наставатимуть на 4 дні пізніше. Слід відзначити, що за сценарієм А2 в Поліссі вони наставатимуть раніше на 27 днів, в Західному Лісостепу та Східному Лісостепу відповідно на 7 та 10 днів, в Степу майже співпадатимуть з середніми багаторічними строками (1986-2005 рр.) (табл.1). За сценарієм А1В строк сівби наставатиме в Поліссі на 15 днів раніше від базового, в Західному і Східному Лісостепу відповідно на 7 та 13 днів.

Відповідно змістяться і строки появи сходів. В Поліссі сходи ярого ячменю за середніми багаторічними даними спостерігалися 30.IV, а за сценарієм

Таблиця 1 - Фази розвитку ярого ячменю за середньо багаторічними даними (1986-2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату А2 в періоді (2011-2030 рр.) і (2031-2050 рр.)

Період	Посів	Сходи	Ко- лосіння	Воскова стиглість	Тривалість вегетацій- ного періоду, дні
Сценарій зміни клімату А2					
Полісся					
1986-2005	16.IV	30.IV	19.VI	19.VII	94
2011-2030	20.III	19.IV	15.VI	16.VII	118
Різниця	-27	-11	-4	-3	+24
2031-2050	21.III	17.IV	13.VI	16.VII	118
Різниця	-26	-13	-6	-3	+24
Західний Лісостеп					
1986-2005	7.IV	22.IV	13.VI	14.VII	98
2011-2030	5.IV	19.IV	15.VI	14.VII	100
Різниця	-2	-3	+2	-	+2
2031-2050	20.III	12.IV	11.VI	14.VII	116
Різниця	-18	-10	-2	-	+18
Східний Лісостеп					
1986-2005	16.IV	29.IV	15.VI	19.VII	94
2011-2030	13.IV	29.IV	16.VI	17.VII	105
Різниця	-3	-	+1	-2	+11
2031-2050	2.IV	20.IV	12.VI	19.VII	108
Різниця	-14	-9	-3	-	+14
Степ					
1986-2005	5.IV	20.IV	9.VI	10.VII	96
2011-2030	9.IV	20.IV	11.VI	15.VII	128
Різниця	-2	-	+2	+5	+32
2031-2050	1.IV	13.IV	6.VI	9.VII	99
Різниця	-4	-7	-3	-1	+3
Сценарій зміни клімату А1В					
Полісся					
1986-2005	16.IV	30.IV	19.VI	19.VII	94
2011-2030	31.III	21.IV	14.VI	15.VII	107
Різниця	-16	-9	-5	-4	+13
2031-2050	29.III	17.IV	13.VI	12.VII	106
Різниця	-18	-13	-6	-7	+12
Західний Лісостеп					
1986-2005	7.IV	22.IV	13.VI	14.VII	98
2011-2030	31.III	21.IV	14.VI	15.VII	107
Різниця	-7	-1	+1	+1	+9
2031-2050	20.III	12.IV	8.VI	10.VII	112
Різниця	-18	-10	-5	-4	+14
Східний Лісостеп					
1986-2005	16.IV	29.IV	15.VI	19.VII	94
2011-2030	3.IV	23.IV	11.VI	14.VII	102
Різниця	-13	-3	-4	-5	+8
2031-2050	1.IV	19.IV	10.VI	19.VII	110
Різниця	-15	-10	-5	-	+16
Степ					
1986-2005	5.IV	20.IV	9.VI	10.VII	96
2011-2030	3.IV	16.IV	5.VI	6.VII	94
Різниця	-2	-4	-4	-4	-2
2031-2050	25.III	12.IV	5.VI	5.VII	102
Різниця	-11	-8	-4	-5	+6

зміни клімату *A2* та *A1B* в обидва розрахункові періоди наставатимуть відповідно на 9 та 13 днів раніше від середніх багаторічних. В інших агрокліматичних зонах України строки появи сходів будуть наставати близько до середніх багаторічних, або раніше (в Степу на 4 дні). Колосіння ярого ячменю за середньо багаторічними даними спостерігалось з кінця першої декади червня в Степу до кінця другої декади червня в Поліссі. Розрахунки дат настання фази колосіння за обома сценаріями показали, що в Поліссі вона наставатиме раніше і в період 2011 – 2030 рр., і в період 2031 – 2050 рр. на 4 – 6 днів. В інших агрокліматичних зонах дати колосіння наставатимуть в перший розрахунковий період в дати, близькі до середніх багаторічних, в другий розрахунковий період – на 4 – 5 днів раніше.

Дата воскової стиглості за обома сценаріями зміни клімату наставатиме в Поліссі, в Східному Степу на 2 – 4 дні раніше від середніх багаторічних. В Західному Лісостепу вона наставатиме в перший розрахунковий період в строки, близькі до середніх багаторічних, в Степу – на 5 днів пізніше за сценарієм *A2* та на 4 дні раніше за сценарієм *A1B*. В другий розрахунковий період (2031 – 2050 рр.) дата воскової стиглості в Поліссі, в Західному Лісостепу і в Степу наставатиме раніше на 3 - 5 днів від середньої багаторічної за розрахунками за сценарієм *A1B*. За сценарієм *A2* в усіх зонах, окрім Полісся, дата воскової стиглості співпадатиме з середніми багаторічними.

Тривалість вегетаційного періоду в Україні в середньому багаторічному коливалась від 94 днів у Поліссі і Східному Лісостепу до 96 – 98 днів у Степу і Західному Лісостепу відповідно. За розрахунками за сценаріями *A2* та *A1B* тривалість вегетаційного періоду ячменю збільшуватиметься. Але темпи зростання за сценаріями будуть різні (рис. 1 а, б). Так, в Поліссі за сценарієм *A2* тривалість періоду збільшиться до 118 днів, тобто буде довшим на 24 дні в порівнянні з середнім багаторічним.

За сценарієм *A1B* в Поліссі тривалість періоду вегетації зросте на 13 днів в порівнянні з середнім багаторічним і становитиме близько 107 днів.

В Західному Лісостепу за сценарієм *A2* в перший розрахунковий період тривалість вегетаційного періоду ячменю буде майже на рівні середнього багаторічного і становитиме близько 100 днів. За сценарієм *A1B* в перший розрахунковий період він становитиме 107 днів, що на 9 днів довшо від середньої багаторічної. В другий розрахунковий період він зросте за обома сценаріями до 112 – 116 днів і буде довшим від середнього багаторічного на 14 – 18 днів відповідно.

В Східному Степу за сценаріями зміни клімату *A2* та *A1B* тривалість вегетаційного періоду буде змінюватись майже однаково в обидва розрахункові періоди і становитиме 102 – 110 днів відповідно.

Зовсім інші зміни відбудуться в Степу. За сценарієм *A2* в перший розрахунковий період тривалість вегетації зросте на 32 дні і становитиме 128 днів. В другий розрахунковий період тривалість вегетації

майже співпадатиме з середньою багаторічною, відхилення становитиме 3 дні.

За сценарієм *A1B* тривалість вегетаційного періоду в Степу в перший розрахунковий період майже співпадатиме з середньою багаторічною його величиною, відхилення становитиме – 2 дні. В другий розрахунковий період тривалість вегетації буде довшою на 7 днів, ніж середня багаторічна і становитиме 102 дні.

Збільшення тривалості вегетаційного періоду за сценаріями зміни клімату відбудеться через те, що терміни сівби ярого ячменю значно змістяться на більш ранні строки, а наступні міжфазні періоди будуть збільшуватись в порівнянні з середніми багаторічними через зниження температури в початковій фазі розвитку.

Порівняння динаміки середньої за декаду температури повітря при зміні кліматичних умов за сценарієм *A2* з середніми багаторічними за період сходи – колосіння ярого ячменю показує, що зміщення строків сівби сторону більш ранніх термінів призведе до того, що за весь період вегетації ярого ячменю ріст і розвиток його будуть проходити на фоні знижених температур (табл. 2).

В період з 2011 по 2030 рр. за цим сценарієм від сходів до колосіння середня температура коливатиметься від 12,1 °C в Поліссі до 11,3 °C в Східному Лісостепу, що відповідно на 1,8 та 2,8 °C нижче середньої багаторічної температури базового періоду. В Степу середня температура буде на рівні середньої багаторічної В другий період (2031 – 2050 рр.) середня температура від сходів до колосіння коливатиметься від 13,5 °C в Поліссі до 14,1 °C в Степу, що буде майже на рівні середніх багаторічних значень (табл. 2).

За умов реалізації сценарію зміни клімату *A1B* в перший період (2011 – 2030 рр.) від сходів до колосіння розвиток ячменю відбуватиметься за більш високих температур (14,7 °C) в Поліссі в порівнянні з середньою багаторічною. В інших зонах середня температура буде лише на 0,5 – 0,6 °C нижчою від середньої багаторічної в обидва розрахункові періоди і настільки ж вища, за сценарієм *A2*.

В період від колосіння до воскової стиглості середня температура повітря за середніми багаторічними значеннями коливалась від 18,3 °C в Поліссі до 19,4 °C в Степу. Розрахунки за сценарієм показують, що в цей період очікується середня температура нижча за базову у всіх природно – кліматичних зонах України в перший розрахунковий період. В другий розрахунковий період середня температура повітря буде близькою до середніх багаторічних значень в Поліссі, Східному Лісостепу та в Степу. В Західному Лісостепу вона буде нижчою від середніх багаторічних значень на 0,7 °C (табл. 2).

Кількість опадів від сходів до колосіння збільшиться в Поліссі та Західному Лісостепу в перший період відповідно на 24 % та 6 %, а в Східному Лісостепу та Степу відповідно на 85 – 88 % (табл. 2).

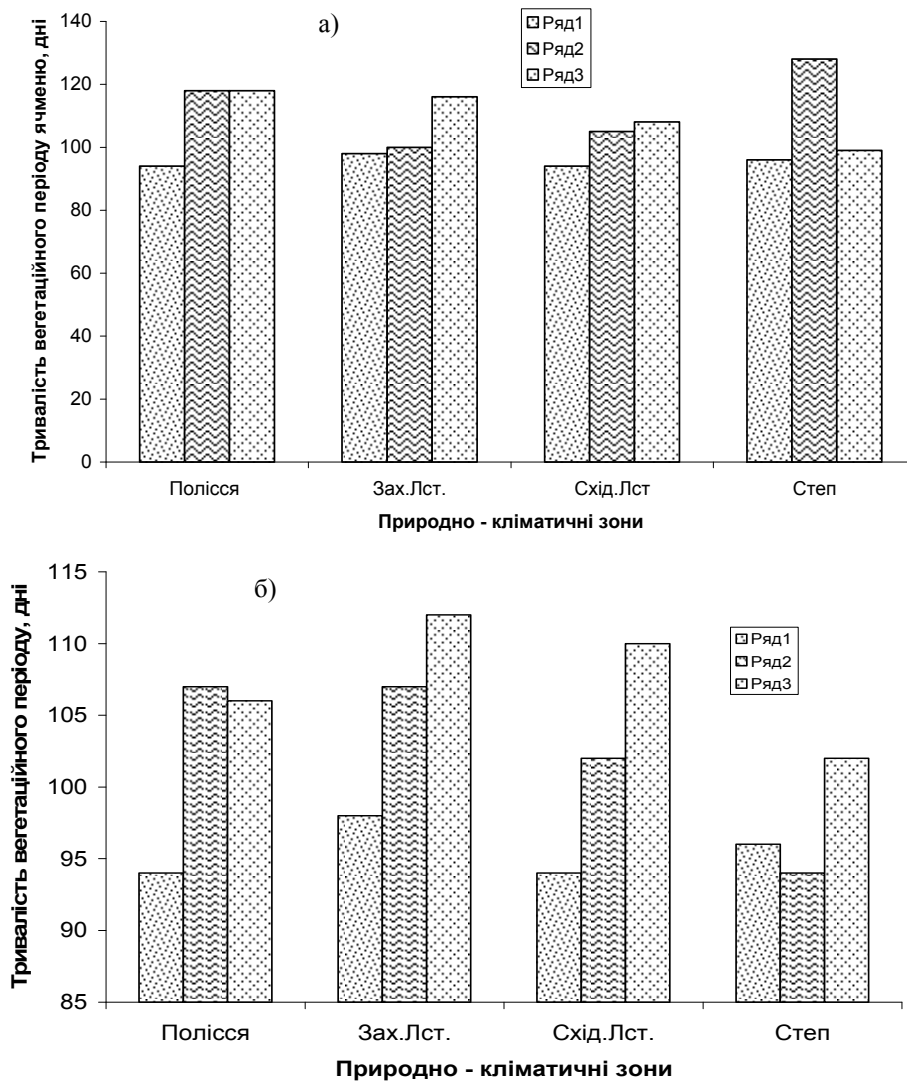


Рис. 1 - Порівняльна характеристика тривалості вегетаційного періоду ячменю по природно – кліматичних зонах України. а) – за сценарієм А2, б) – за сценарієм А1В. 1- середня багаторічна тривалість; 2 – перший розрахунковий період; 3– другий розрахунковий період.

В другий період сума опадів від сходів до колосіння зросте ще більше і буде на 78 % Поліссі, 48 % - в Західному Лісостепу та 87 % - в Східному Лісостепу і Степу вищою від середніх багаторічних сум. Кількість опадів за умов реалізації сценарію зміни клімату А1В в перший розрахунковий період від сходів до колосіння збільшиться в Поліссі та Західному Лісостепу відповідно на 58 % та 32 %, а в Східному Лісостепу та Степу на 16 % та 5 % (табл. 2).

В другий розрахунковий період опади теж будуть збільшуватись, але значно менше: на 15 – 18 %, окрім Східного Лісостепу, де сума опадів збільшиться на 47 %. Порівняння сум опадів показує, що за сценарієм А2 підвищення їх буде значнішим в порівнянні зі сценарієм А1В в усіх зонах, крім того особливі відмінності будуть спостерігатись в Східному Лісостепу та в Степу.

За сценарієм А1В в міжфазний період колосіння – воскова стиглість спостерігатиметься значне змен-

шення суми опадів: в Поліссі на 23 %, в Західному Лісостепу на 30 % в перший розрахунковий період, а в Східному Лісостепу та Степу кількість опадів збільшиться на 5-6 %, в порівнянні з базовим.

В другий розрахунковий період в Поліссі та Степу сума опадів зменшиться на 23 %, в Західному Лісостепу – на 40 %. Особливо різке зменшення опадів спостерігатиметься в Східному Лісостепу (на 56 %).

Як видно із порівняння, збільшення і зменшення очікуваних опадів по зонах за сценаріями не співпадає.

Середнє багаторічне значення сумарного випаровування становило за вегетаційний період ярого ячменю в Степу 75 мм, Поліссі – 90 мм, Східному Лісостепу – 98 мм, в Західному Лісостепу - 127 мм.

За сценаріями зміни клімату А2 та А1В сумарне випаровування як і суми опадів, змінюватиметься неоднозначно як за природно-кліматичними зонами, так і за розрахунковими періодами.

Таблиця 2 – Агрокліматичні умови вирощування ярого ячменю за середньо багаторічними даними (1986-2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату А2 (2011-2030 рр.) і (2031-2050 рр.)

Період	Сходи – колосіння						Колосіння – воскова стиглість						Вегетаційний період	
	середня температура, °С	сума опадів, мм	сумарне випаровування, мм	випаровування, мм	дефіцит вологості, мм	вологозабезпеченість, відн. од.	середня температура, °С	сума опадів, мм	сумарне випаровування, мм	випаровування, мм	дефіцит вологості, мм	вологозабезпеченість, відн. од.	сума опадів, мм	вологозабезпеченість, відн. од.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Сценарій зміни клімату А2														
Полісся														
1986 – 2005	13,9	95	90	216	126	0,56	18,3	116	83	187	103	0,60	211	0,58
2011 – 2030	12,1	118	108	256	148	0,56	17,4	151	99	211	112	0,64	269	0,60
2031 – 2050	13,5	165	159	338	180	0,62	18,6	122	65	124	60	0,70	287	0,64
Західний Лісостеп														
1986 – 2005	14,4	100	127	264	137	0,64	18,9	120	83	170	88	0,66	220	0,65
2011 – 2030	12,2	106	116	214	125	0,73	17,5	141	121	233	112	0,70	247	0,71
2031 – 2050	13,3	148	158	303	146	0,70	18,2	102	76	146	69	0,71	250	0,70
Східний Лісостеп														
1986 – 2005	14,1	85	98	223	126	0,59	18,9	103	81	191	110	0,57	188	0,58
2011 – 2030	11,3	158	133	283	150	0,62	17,6	141	101	190	89	0,72	295	0,67
2031 – 2050	13,8	130	128	285	157	0,60	18,4	115	93	207	114	0,60	245	0,60
Степ														
1986 – 2005	14,2	60	75	216	141	0,47	19,4	98	80	220	140	0,48	158	0,47
2011 – 2030	14,3	112	103	260	157	0,53	19,1	84	70	177	106	0,54	196	0,53
2031 – 2050	14,1	125	120	294	175	0,54	19,2	73	57	140	83	0,54	198	0,54
Сценарій зміни клімату А1В														
Полісся														
1986 – 2005	13,9	95	90	216	126	0,56	18,3	116	83	187	103	0,60	211	0,58
2011 – 2030	14,7	150	142	334	192	0,56	18,9	89	59	130	71	0,61	239	0,57
2031 – 2050	13,6	110	116	291	175	0,54	19,5	117	72	167	96	0,58	227	0,55
Західний Лісостеп														
1986 – 2005	14,4	100	127	264	137	0,64	18,9	120	83	170	88	0,66	220	0,65
2011 – 2030	13,8	132	159	319	160	0,67	18,9	84	78	164	87	0,63	216	0,65
2031 – 2050	13,9	118	146	310	164	0,63	19,3	72	66	141	75	0,62	190	0,63
Східний Лісостеп														
1986 – 2005	14,1	85	98	223	126	0,59	18,9	103	81	191	110	0,57	188	0,58
2011 – 2030	14,5	99	113	268	155	0,56	19,6	108	88	207	119	0,57	207	0,57
2031 – 2050	13,6	125	130	293	163	0,60	19,6	45	88	197	109	0,60	240	0,60
Степ														
1986 – 2005	14,2	60	75	216	141	0,47	19,4	98	80	220	140	0,48	158	0,47
2011 – 2030	14,6	63	128	292	183	0,49	20,5	63	51	138	87	0,49	126	0,49
2031 – 2050	14,1	69	91	259	168	0,47	20,1	75	58	182	124	0,43	144	0,45

Сумарне випарування за сценарієм А2 зросте до 108 мм в перший розрахунковий період, до 159 мм в другий. За сценарієм А1В це збільшення становитиме 142 мм та 116 мм відповідно.

В період від колосіння до воскової стиглості сума опадів коливалась в середньому багаторічному від 98 мм в Степу до 116 мм в Поліссі. За сценарієм А2 в період до 2030 рр. сума опадів зросте на 30 % в Поліссі, на 18 % - в Західному Лісостепу, на 37 % в Східному Лісостепу і тільки в Степу зменшиться на 14 %. В другий розрахунковий період суми опадів збільшаться на 5 та 11 % в Поліссі та Східному Лісостепу відповідно. В інших зонах зменшення суми опадів становитиме від 15 до 25 %.

В Західному Лісостепу в перший розрахунковий період випаровування зменшиться до 116 мм, тобто зменшиться на 9 % за сценарієм А2, в цей же період за сценарієм А1В сумарне випаровування в цій зоні зросте до 159 мм, що вище середнього багаторічного на 25 %. В другий розрахунковий період за обома сценаріями випаровування зросте відповідно до 158 та 146 мм, що становитиме на 15 та 24 % більше, ніж середня багаторічна величина.

В перший розрахунковий період від сходів до колосіння сумарне випаровування становитиме в Східному Лісостепу - 133 мм, в Степу - до 103 мм за сценарієм А2.

За сценарієм А2 в перший розрахунковий період від колосіння до воскової стиглості сумарне випарування зросте в Поліссі на 19 %, в Західному Лісостепу на 46 %, в Східному Лісостепу на 25 %, а в Степу зменшиться на 13 %.

В другий розрахунковий період відмічатиметься збільшення сумарного випаровування на 15 % в Східному Степу та на 29 % в Степу. В Поліссі воно зменшиться на 21 % та на 8 % в Західному Лісостепу.

В період колосіння – воскова стиглість сумарне випаровування за умов реалізації сценарію зміни клімату А1В за період 2011 – 2030 рр. зменшиться в Поліссі на 29 %, в Західному Лісостепу на 6 %, в Степу на 35 %, в Східному Лісостепу зросте на 8 % в порівнянні з середньобагаторічними значеннями.

Зміни в тривалості вегетаційного періоду ярого ячменю, в сумах опадів за сценаріями сприятимуть зміні величин випаровуваності. Як показують розрахунки за сценарієм А2 в перший розрахунковий період випаровуваність від сходів до колосіння в Поліссі, Східному Лісостепу та Степу в порівнянні з базовою зросте від 19 до 27 %. В Західному Лісостепу випаровуваність зменшиться в порівнянні з базовим значенням на 19 %. В період колосіння – воскова стиглість за цим же сценарієм випаровуваність в Поліссі та Західному Лісостепу зросте відповідно на 13 % та 37 %, а в Східному Лісостепу та в Степу відповідно зменшиться на 0,5 % та 20 % (табл. 2). Від колосіння до воскової стиглості випаровуваність в перший період зросте в Поліссі на 13 %, в Західному Лісостепу – на 37 %, в Східному Лісостепу буде на рівні середніх багаторічних значень, а в Степу зменшиться на 20 %. В другий період випаровуваність зменшиться

в Поліссі, Західному Степу та в Степу відповідно на 34 %, 14 % та 36 %. І лише в Східному Степу буде спостерігатись незначне її збільшення (до 8 %).

В цей же період за умов реалізації сценарію зміни клімату А1В в обидва розрахункові періоди випаровуваність зросте тільки в Східному Лісостепу і то незначно на 8 %.

Зміни значень випаровування і випаровуваності за сценаріями сприятимуть і зміні вологозабезпеченості посівів, яка розраховується як відношення сумарного випаровування до випаровуваності.

За середніми багаторічними значеннями вологозабезпеченість посівів ярого ячменю від сівби до колосіння коливалась від 0,56 відн. од в Поліссі до 0,47 відн. од. в Степу. За умов реалізації сценарію зміни клімату А2 за період 2011 – 2030 рр. вологозабезпеченість посівів ячменю буде на рівні середньої багаторічної в Поліссі та в Східному Лісостепу. В Західному Лісостепу та Степу вона зросте на 0,9 відн. од. В другий розрахунковий період вологозабезпеченість за сценаріями даними зросте в Поліссі на 11 %, в Західному Лісостепу – на 9 %, Східному Лісостепу на 2 % та в Степу – на 15 %. В період від колосіння до воскової стиглості вологозабезпеченість зростатиме і в перший, і в другий розрахункові періоди в Поліссі і Західному Степу на 7 – 16 %, в Східному Лісостепу та Степу – на 12 та 26 % відповідно. В цілому за вегетаційний період вологозабезпеченість в порівнянні з середньою багаторічною збільшиться в Поліссі до 0,60 відн. од., в Західному Лісостепу - до 0,71 відн. од., в Східному Лісостепу - до 0,67 відн. од., в Степу - до 0,53 відн. од. Не зважаючи на підвищення вологозабезпеченості, для формування високої продуктивності ярого ячменю вона буде достатньою тільки в Лісостеповій зоні.

За сценарієм зміни клімату А1В в перший розрахунковий період від сходів до колосіння вологозабезпеченість незначно зменшиться або залишиться на рівні середніх багаторічних значень і коливатиметься від 0,47 відн. од. в Поліссі до 0,64 відн. од. в Західному Лісостепу. В Степу вологозабезпеченість за вегетаційний період в порівнянні з базовим збільшиться на 4 %.

4. ВИСНОВОК

За розрахунками за сценаріями зміни клімату А2 та А1В терміни сівби ярого ячменю і наступні фази розвитку наставатимуть раніше. Але темпи настання фаз уповільнюватимуться, в результаті тривалість усіх між фазних періодів збільшуватиметься, що сприятиме збільшенню всього вегетаційного періоду. Найсуттєвіші зміни за сценаріями будуть спостерігатись в сумах опадів. Їх зміна сприятиме незначному зростанню вологозабезпеченості посівів в усіх зонах, окрім Степу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрокліматичний довідник по території України. /За ред. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбиди, А.І. Прокопенко. – Кам'янець-

- Подільськ, 2011. – 107 с.
- Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України. /За ред. С.М. Степаненко, А.М. Польового. – Одеса: Екологія, 2011. – 694 с.
 - Израэль Ю.А. Последствия изменения климата для России / Ю.А. Израэль, Ю.А. Антохин и др. // В сб.: Состояние и комплексный мониторинг природной среды и климата. Пределы изменений. – М.: Наука, 2001. – С. 40-64.
 - Верифікація даних світового кліматичного центру (CRU) та регіональної моделі клімату (REMO) щодо прогнозу приземної температури повітря за контрольний період 1961-1990 рр. /[Краковська С.В., Паламарчук Л.В., Шедеменко І.П., Дюкель Г.О., Гнатюк Н.В.] //Наук. праці УкрНДГМІ. – 2008. – № 257. – С. 42-60.
 - Логинов В.Ф. Причины и следствия климатических изменений /В.Ф. Логинов. – Минск: Наука и техника, 1992. – 320 с.
 - Методи оцінки наслідків зміни клімату для фізических і біологіческих систем. /Под ред. С.М. Семенова. – М., 2012. –511 с.
 - Полевой А.Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур /А.Н. Полевой. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 175 с.
 - Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія /А.М. Польовий. – Одеса.: «ТЕС», 2012. – 635 с.
 - Тарко А.М. Антропогенные изменения глобальных биосферных процессов /А.М. Тарко. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
 - Adamenko T.I., Kul'bida M.I., Prokopenko A.L. (Eds). *Agroklimatichnyj dovidnyk po terytorii' Ukrainy* [An agroclimatic reference book is for territories of Ukraine]. Kam'janec'-Podil's'k, 2011. 107 p.
 - Stepanenko S.M., Pol'ovyy A.M. *Ocinka vplyvu klimatychnyh zmin na galuzi ekonomiky Ukrainy* [An estimation of influence of climatic changes is on industry of economy of Ukraine]. Odessa: Ekologija, 2011. 694 p.
 - Israhel Ya, Antokhin Ya. etc. *Posledstvija izmenenija klimata dlja Rossii* [The State and complex monitoring of natural environment and climate. Limits of changes]. Moscow: Science, 2001, pp. 40-64.
 - Krakovs'ka S.V., Palamarchuk L.V., Shedemenko I.P., Djukel' G.O., Gnatjuk N.V. *Nauk. praci UkrNDGMI – Proceedings of USRHMI*, 2008, no. 257, pp. 42-60.
 - Lohynov V.D. *Prichiny i sledstviya klimaticheskikh izmeneniy* [Causes and effects of climatic changes]. Minsk: Navuka tshnika, 1992. 230 p.
 - Semenov S.M. (Ed.). *Metody ocenki posledstvij izmenenija klimata dlja fizicheskikh i biologicheskikh sistem* [Methods for assessing the effects of climate change on physical and biological systems]. Moscow, 2012. 511 p.
 - Polevoy A.N. *Teorija i raschet produktivnosti sel'skhozajstvennyh kul'tur* [Theory and calculation of the productivity of agricultural cultures]. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1983. 175 p.
 - Pol'ovyy A.M. *Sil's'kogospodars'ka meteorologija* [Agricultural meteorology]. Odessa :TES, 2012. 635 p.
 - Tarko A.M. *Antropogennye izmenenija global'nyh biosferynyh processov* [Anthropogenic changes of global biosphere processes]. Moscow: FYZMATLYT, 2005. 231 p.

REFERENCES

- Adamenko T.I., Kul'bida M.I., Prokopenko A.L. (Eds). *Agrokli-*

MODIFIED CLIMATE INFLUENCE ON RATES DEVELOPMENT OF SPRING BARLEY IN UKRAINE

A.M. Pol'ovyy, Dr. Sci. (Geogr.), prof.,
E.A. Barsukova, Cand. Sci. (Geogr.), associated prof.

Odessa State Environmental University, 15
Lvivska St., 65016 Odessa, Ukraine, apolevoy@te.net.ua

Materials of World statistics show that today climate change on the planet coincides with the period of the rise of food shortages in the world community. To assess the possible impact of climate change in Ukraine agro-climatic indicators used two scenarios: a "moderate" - A1B which provides a balance between all energy sources, and "hard" - A2, which provides for ne-uncertainty regarding the determining factors and is based on the use of cut - modeling concepts that are used are similar, assumptions regarding determinant factors. One of the simplest methods reflect possible changes in the climate regime any meteorological values are compared with past data, including se-sized perennial in the reference period. In this study, the baseline is set between 1986 and 2005 according to agro-climatic directory Ukraine. According to calculations by climate change scenarios A2 and A1B terms and sowing spring barley next phase of development before. But the pace of the offensive phase, resulting in phase between the time for all periods will increase, which will increase the growing season. The most significant change scenarios will be observed in the amounts of precipitation. These changes will increase slight moisture crops in all areas except the steppe.

Key words: spring barley, phase of development, the growing season, temperature, precipitation, climate change, moisture content.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ТЕМПЫ РАЗВИТИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УКРАИНЕ

A.N. Polevoy, д.геогр.н., проф.,
E.A. Barsukova, к.геогр.н., доц.

Одесский государственный экологический университет
ул. Львовская, 15, 65016, Одесса, Украина, apolevoy@te.net.ua

Представлена характеристика агроклиматических показателей выращивания ярого ячменя по природно - климатическим зонам Украины, их изменение под влиянием изменения климата по двум сценариям A2 и A1B. Выполнена оценка влияния изменений климата на темпы развития ярого ячменя.

Ключевые слова: яровой ячмень, фазы развития, вегетационный период, температура, осадки, изменение климата, влагообеспеченность.

Дата першого подання.:02.07.2015
Дата надходження остаточної версії :08.07.2015
Дата публікації статті :26.11.2015