

J. VUKOV

## NAŠE ZIME I PREZIMLJENE OZIMIH USJEVA

Izuzevši 1982/83, posljednjih 5 zima (od 1977/78. do 1981/82) su bile dosta hladne i s prilično snijega (osim jedne). Međutim, prije njih je bilo 7 uzastopnih blagih, s malo ili nimalo snijega (od 1970/71. do 1976/77). U njima nije bilo problema s grijanjem stanova, toplom odjećom i obućom. Građevinari gotovo i nisu prekidali radove tokom cijele godine. Poljoprivrednici i selekcionari nisu se bojali kako će prezimjeti pšenica. U energetskej situaciji, u kakvoj se svijet nalazio posljednjih godina, bilo bi dobro da su one produžile. Posljednja zima 1982/83. i bila je većim dijelom (XII, I) također topla. Možda će se one nastaviti? Osušenje jeseni traje već 40 godina u našim sjevernim krajevima, dok klimatskih fluktuacija u temperaturi i insolaciji stvari stoje nešto drukčije. Razdoblje recentnih klimatskih fluktuacija je prekratko da bi se moglo nešto više reći o tome. Trebali bi poznavati uzroke tih procesa, a oni nisu poznati. Ostaje jedino da ih i dalje pratimo i proučavamo.

Potrebno je nešto reći o našim zimama. Poljoprivrednicima je najinteresantnije naše žitorodno područje. Uzeo bih u razmatranje zime za posljednjih 25 godina (1957—81) u tom području (otkako smo uglavnom počeli uvoditi u proizvodnju visokorodne sorte pšenice).

### HLADNE I TOPLE ZIME

Poznato je da su zime bile hladnije potkraj prošlog stoljeća. Početkom ovog postale su toplije. S obzirom na temperaturu, Angot i Chapman karakteriziraju ih pomoću temperaturnih suma dobivenih zbrajanjem svih srednjih dnevnih temperatura koje su bile manje od 0°C. Za granične vrijednosti između normalnih i abnormalnih negativnih temperaturnih suma najčešće se upotrebljava Chapmanov kriterij. Obično ih se dijeli na hladne, vrlo hladne i izvanredno hladne, pa normalne, tople, vrlo tople i izvanredno tople. Ovdje se ne bih upuštao u temperaturnu klasifikaciju zima. Poslužiti ću se samo srednjim mjesečnim temperaturama. U poratnim godinama analizirao sam utjecaj vremenskih prilika na poljoprivredne radove i kulture. Ovdje bih to ukratko iznio za zimske mjesece.

U žitorodnom području SR Hrvatske u posljednjih 25 god. ističu se kao jako hladne zime (u sva tri zimska mjeseca (XII-II, s dugotrajnim snježnim pokrivačem u trajanju od 2—2,5 mjeseca) dvije uzastopne iz 1962/63. i 1963/64. Minimalne temperature padale su u njima, npr. u Osijeku, do —25°C (pri tlu i niže), srednji minimumi su iznosili (za sva tri zimska mje-

\*Analiza se odnosi na žitorodno područje SR Hrvatske  
Prof. Jerko VUKOV, Zagreb

seca) —70 do —80C, hladnih dana\* su imale 84, studenih\* 47 i ledenih\* 23—24, a sa snijegom na tlu 65—70. To je najveći broj ovih dana (između svih posljednjih 25 zima, ali i u znatno dužem razdoblju). Tlo se bilo duboko zamrzlo već u prosincu. Poznato je da temperature obično padaju najniže za vrijeme snježnog pokrivača na tlu u vedrim i tihim noćima (za anticiklonalnih stanja). Ovako duge i oštre zime, s toliko snijega, malo se pamte. Spadaju među najhladnije u ovom stoljeću. Iznenađne snježne mećave u zimi 1962/63. doprle su do Sredozemlja i sjeverne Afrike i nanijele velike štete prometu, privredi i normalnom odvijanju života (više tisuća smrtnih slučajeva u svijetu i velike materijalne štete u Americi, Japanu i nekim državama južne Evrope).

Dosta hladne zime (i sa prilično snijega na tlu) bile su još dvije uzastopne i to 1968/69 (sa snježnim pokrivačem u trajanju od oko 1,5 mjeseca) i 1969/70 (osobito prosinac, s mnogo snijega tokom svih tri zimska mjeseca).

Zima sa samo jednim hladnim mjesecom bilo je više, najčešće sa hladnim siječnjom (1957, 1960, 1966. i 1967, 1980. i 1981), rjeđe prosincem (1973, 1977. i 1980) ili veljačom (1965).

**Tople zime** (sa vrlo malo snijega ili čak bez njega) bile su 1960/61, te 7 uzastopnih blagih zima od 1970/71. do 1976/77. Tako blagih zima nije dugo bilo. Od njih su bile najtoplije: 1973/74, 1974/75. i osobito 1976/77 (posljednja je bila najtoplija u posljednjih 25 godina, osobito mjeseci veljače i siječanj).

Najtoplije su bile zime u posljednjih 100 god. 1950/51 (Osijek 4,20C), zatim 1901/02, 1909/10, 1915/16. i 1935/36 (sa srednjom zimskom temperaturom od 3,6—3,70C). U zimi 1982/83. Osijek je imao srednju mjesečnu temperaturu prosinca 4,00C i siječnja 3,90C!

U zimi 1965/66. i 1979/80. prosinac i veljača su bili relativno jako topli, a siječanj isto tako hladan i sa dosta snijega. U zimi 1957/58. ističe se relativno blaga veljača, a nešto hladniji prosinac. U zimi 1958/59. bio je relativno blagi prosinac i siječanj, dok je veljača bila hladna.

Toplije i hladnije zime i pojedini zimski mjeseci javljaju se pojedinačno, ali i po 2, 3, 4, pa i više njih (7) uzastopce.

## SNJEŽNI POKRIVAČ

**Snježni pokrivač** zadržavao se prilično dugo na tlu u zimama od 1961/62. do 1970/71 (10 uzastopnih zima), zatim u zimi 1956/57. i 1959/60. Najduže se falazio na tlu u zimi 1969/70 (oko 80 dana), 1963/64 (blizu 2,5 mjeseca) i 1962/63 (preko 2 mjeseca). Trajanje snježnog pokrivača u zimi 1969/70 (80 dana, kao i u XII mjesecu 1969) najduže je u ovom stoljeću dosad u Slavoniji.

Snježni pokrivač bio je mali broj dana na tlu u 5 od 7 uzastopnih blagih zima u razd. 1970/71. do 1976/77, zatim u zimi 1960/61, te u 1958/59.

\*Hladni dani su sa minimalnom temperaturom jednakom ili ispod 00C, studeni sa maksimalnom temperaturom jednakom ili ispod 00C i ledeni sa minimalnom temperaturom jednakom ili ispod —100C.

U 7 blagih zima najkraće je bio u tlu u 1974/75, 1971/72, 1973/74. i 1976/77. Posljednjih godina bilo ga je dosta u 1975/76, te od 1978/79. do 1980/81.

Najmanje dana sa snježnim pokrivačem na tlu ima obično u blagim zimama (u ovdje razmatranom razdoblju to je bio slučaj u 5 od 7 blagih zima). Zime s dugotrajnim snježnim pokrivačem obično su i hladnije (1962/63. i 1963/64, te 1968/89. i 1969/70) i obratno. U razmatranom periodu ističe se, dakle, jedno razdoblje s pretežno hladnijim zimama i sa dosta snijega, te drugo razdoblje s pretežno toplijim zimama koje su imale malo snijega. Kao što smo vidjeli, relativno blage zime sa malo snijega, te hladne sa dosta snijega znaju se pojaviti u parovima ili po više njih uzastopce.

### ZIMSKA VLAGA

Od zima s **velikim** količinama **oborina** (od kiša i otopljenog snijega) u razmatranom razdoblju ističu se osobito 1969/70 (posebno XII mjesec), u kojoj je palo mnogo snijega i izmjereno 250—300 mm oborina, zatim 1959/60 (sa 200—300 mm oborina). Iznad prosjeka je palo i u zimi 1965/66, 1968/69, te u tri uzastopne zime od 1976/77. do 1978/79.

Jako **malo oborina** je izmjereno u zimi 1960/61, te u 6 od 7 toplih zima sa malo snijega (1970/71. do 1975/76). Nije ih mnogo palo ni u zimi 1963/64, 1967/68, 1977/78, 1979/80, u dijelu Slavonije i u 1958/59, 1961/62. i 1966/67. Dakle, prevladavaju zime s količinama oborina ispod prosjeka (ne smije se zaboraviti da u ovaj period spada razdoblje 6 (od ukupno 7) blagih zima, sa malo snijega!). To je vrlo povoljno što se tiče prezimljenja ozimih usjeva s obzirom na naše zemljišne prilike. Vлага (od otopljenog snijega i kiša), koja se skuplja u tlu u toku zimskih mjeseci, kada je slabo isparavanje i vegetacija u mirovanju, dobro dođe u suhom proljeću okopavanama. Međutim, kako većina naših tala nema uređen vodno-zračni režim, to višak te vlage na teže propusnim tlima, osobito na nižim položajima, ostaje duže ležati na površini ili u gornjim slojevima tla. Stoga je višak zimske vlage u našim uvjetima na većini naših tala štetan za ozime usjeve, jer u tom slučaju dolazi do prorjeđenja sklopa i plješina, te konačno do podbačaja priroda i proizvodnje. U suhom proljeću, pak, suha zima nije povoljna za proljetnu sjetvu, nicanje posijanog sjemena i rast usjeva, osobito za okopavine.

Poljoprivredna proizvodnja odvija se cijele godine na otvorenom. Stoga je poljoprivrednik u svom radu uvelike ovisan o vremenskim prilikama koje znaju biti iz godine u godinu dosta promjenjive. Zima zanima poljoprivrednike osobito u pogledu prezimljenja ozimih usjeva. Na njenom početku završavaju se jesenski, a na kraju počinju proljetni poljoprivredni radovi.

### ZIMSKI MJESECI

Ako naprijed analizirane činjenice o zimi pogledamo po pojedinim zimskim mjesecima (XII—II), onda se može reći da je mjesec **prosinac** bio dosta hladan u razmatranom razdoblju 1956, 1962. i 1963, 1967, 1968. i 1969, te

1977. i 1980, a relativno topao 1958, 1959. i 1960, 1965. i 1966, te 1971, 1974. i 1979. god. Hladni i relativno topli su zastupljeni u ovom razdoblju svaki u oko trećini godina ovog razdoblja (32%). I kod mjeseci se ponavljaju slični u 2—3 uzastopne godine kao i kod zima.

Mineralne temperature padale su u razmatranom razdoblju u prosincu, npr. u Osijeku, od  $-3^{\circ}$  do  $-23^{\circ}\text{C}$ ; broj hladnih dana se kretao od 8—30, studenih od 0—18 i ledenih od 0—6; dana sa snježnim pokrivačem na tlu od 0—30, a količinom izmjerenih oborina od samo 2 pa sve do 150 mm.

Dana sa snijegom na tlu bilo je dosta (iznad prosjeka) u prosincu 1956. 1961, 1963, 1967. i osobito 1969. god.

Oborina je izmjereno iznad prosjeka u istočnoj Slavoniji u prosincu 1959, 1963, 1964, 1969. i 1981 (u nekim dijelovima regije i u 1965, 1967. i 1976), a malo 1957, 1968, 1970, 1971, 1973—75, 1978—80 (u nekim predjelima i 1958, 1960, 1962, 1966, 1970. i 1977). Prevladavale su, dakle, s količinama oborina ispod prosječnih.

Relativno blagi i umjereno vlažni prosinac dobro dođe poljoprivrednicima radi završetka preostalih poljoprivrednih radova (za berbu i izvoz nepobranog kukuruza i nepovađene repe nekih godina, duboko oranje, ponekad i za završetak sjetve pšenice), pa nicanje kasno posijanog sjemena i rast usjeva.

Hladio i kišovito vrijeme i zamrzavanje tla otežava radove i kretanje vegetacije. Po raskvašenim poljskim putovima i prazna kola znaju duboko propadati. Tada dolazi do kvara, lom i šteta na mehanizaciji. Oranja i prijevozi mogući su tada jedino s traktorima gusjeničarima. U kišnim jesenima sjetva zna potrajati i preko 2,5 mjeseca i znatne površine ostati nezasijsane (npr. u jeseni 1960, 1972, 1974. i 1980).

Pri nepovoljnim uvjetima za pripremu zemljišta i sjetvu ponekad zna ostati dosta sjemena na površini tla nepokriveno, pa se biljka u tom slučaju slabo ukorijeni i lako strada od golomrazica i štetnika.

Povremena slabija zahlađenja u kasnoj jeseni i na početku zime pomažu pšenici da se pripremi za zimu. Kaljenjem ona stiče veću otpornost protiv nepovoljnih faktora u zimskim mjesecima, a do toga dolazi nekim fiziološkim procesima u to doba pri određenim temperaturama i drugim vanjskim uvjetima.

**Siječanj** je bio hladan (s temperaturom dosta ispod prosječne) u posljednjih 25 godina 1957, 1960, 1963. i 1964, 1966. i 1967, 1969, te 1980, 1981. i 1982. Među ovima treba istaknuti onaj i 1963. i osobito iz 1964. god. (sa velikim brojem hladnih, studenih i ledenih dana, kao i dana s minimalnom temperaturom ispod  $-15^{\circ}\text{C}$ ,  $-20^{\circ}\text{C}$ , pa i nižim).

Relativno blagi siječanj (s temperaturom dosta iznad prosječne) bio je 1959, 1961. i 1962, 1965, te od 1974—78. Najtopliji je bio u posljednjih 100 god. onaj iz 1948 (Osijek  $5,5^{\circ}\text{C}$ ) i 1936 (Osijek  $5,3^{\circ}\text{C}$ ), zatim 1921 ( $4,4^{\circ}\text{C}$ ), 1920 ( $3,4^{\circ}\text{C}$ ), 1951. god. ( $3,3^{\circ}\text{C}$ ) itd.

Minimalne temperature su padale u ovom mjesecu u razmatranom razdoblju, npr. u Osijeku, od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $-25^{\circ}\text{C}$ ; broj hladnih dana se kretao od 20—31, studenih od 0—24 i ledenih od 0—16; broj dana sa snježnim pokrivačem na tlu od 0—31, a količina palih oborina od samo 3 pa sve do 106 mm.

Dosta oborina (iznad prosjeka) je palo u siječnju 1963, 1966, 1970. i 1979 (u nekim dijelovima regije i u još nekim godinama), a malo 1957, 1961, 1964, 1968, 1972, 1973, 1975, 1978. i 1980 (u dijelu regije i u još nekim godinama). Dakle, veći je broj godina u kojima u siječnju pada manje nego više oborina od višegodišnjeg prosjeka za ovaj mjesec. Zimska vlaga potrebna je proljetnim usjevima, ali s obzirom na nepovoljan vodno-zračni režim kod većine naših tala, veća vlaga tla je štetna za ozime usjeve, jer vodi do njihova raspadanja prorjeđenja i stvaranja plješina.

Dosta dana sa snijegom na tlu (iznad prosjeka) u ovom mjesecu je bilo od 1963. do 1971, zatim 1957, 1960, te 1979. i 1980 (u 52% slučajeva), a malo u relativno toplim zimama od 1972—77, te u 1958. i 1959, 1961. i 1962, 1968. i 1978. Dakle, u posljednjih 25 godina u oko polovini siječnja je bio mali broj dana sa snježnim pokrivačem na tlu, što nije dobro za prezimljenje ozimih usjeva u najhladnijem zimskom mjesecu. Međutim, pri tom treba imati na umu da je u ovo razdoblje palo 7 uzastopnih blagih zima, većinom s malo snijega na tlu, kada temperature nisu padale suviše nisko. Do zahlađenja u siječnju dolazi najčešće sredinom prve i druge dekade, te nešto prije sredine treće.

Blage zime, s malo oborina, omogućuju dobro prezimljenje ozimih usjeva. One omogućuju da pšenica gotovo ne prekida vegetaciju i da nadoknadi zaostatak ili manjkavost iz jeseni, te ne strada od studeni, snježne pljesni, ni suviše vlage. Golomrazice mogu naškoditi ozimim usjevima. Dolazi do oštećenja lišća, a pri niskim temperaturama može doći i do propadanja čvora busanja. Sve sorte pšenice nisu podjednako otporne na studen. Zamrzavanje tla omogućava prihranu usjeva i razne prijevoze. Izmjenično zamrzavanje i odmrzavanje tla pomaže rahljenju duboke brazde, a mlade biljke može izvući iz zemlje i pokidati im žilice. Snježni pokrivač štiti usjeve od niskih temperatura. Ispod debelog snježnog pokrivača dolazi do odmrzavanja tla. Kasno sijani usjevi mogu niknuti pod snijegom. Jaki vjetar zna snijeg na mjestima nagnuti, a drugdje ga skoro posve otpuhnuti, pa vjetru izložene površine ostati gole. Na snježnom pokrivaču poslije kiše ponekad se zna napraviti ledena kora. Poznat je takav slučaj iz kraja 1963. god. (19. XII). Nju je od 21. do 23. XII prekrilo novi snijeg i konzervirao u svojoj sredini. Polako se slijegao, a s njim i ledena kora. Iz straha da usjevi ne bi ostali bez zraka kad se spusti na njih, neki poljoprivrednici i kombinati pristupili su njenom razbijanju. Kada je snijeg bio pri kraju (u drugoj polovini veljače), mogle su se opaziti žute trake na oranicama pod pšenicom kuda su prošle gusjenice traktora lomeći led.

Iako kalendarski zima završava o ožujku, u veljači zna često iznenaditi toplim danima na početku (ali i jačim pogoršanjem u drugoj dekadi, što može biti nepovoljno za poljoprivredne kulture ako je toplije vrijeme prije toga duže potrajalo, možda i pokrenulo vegetaciju). Ako eventualni nastup toplog vremena produži, tada poljoprivrednici počinju s prvim proljetnim poljoprivrednim radovima (zatvaranjem duboke brazde, sjetvom jarih žitarica, djetelina i dr.). Veljača je bila dosta hladna u 1956, 1963. i 1965, a relativno topla u 1957. i 1958, 1961, 1966—68, 1971—74, 1977, te 1979. i 1980. Dakle, prevladavaju toplije. Najtoplija je bila u spomenutom

razdoblju 1966. god. (u Osijeku je npr. njena srednja mjesečna temperatura iznosila čak 6,7°C, a najhladnija 1963 (u toj je iznosila -3,9°C; srednja mjesečina ovog razdoblja 20°C). Razlika u srednjoj mjesečnoj temperaturi između ove dvije veljače iznosi čak oko 10,5°C.

Minimalna temperatura se kretala od -3°C do -25°C, a maksimalna od 4—22°C. Srednji maksimum se kretao od 0°C do 12°C (njihov srednjak iznosi oko 6,5°C), a srednji minimum od 2°C do -7,5°C (srednjak razdoblja -1,7°C). Hladnih dana je bilo 7—27 (srednjak razdoblja oko 18).

Snježni pokrivač zadržavao se na tlu u ovom razdoblju u Osijeku 1—28 (srednjak razdoblja oko 10) dana. On je ostao duže ležati na tlu u veljači 1960, 1962—65, 1969. i 1970. te 1976. i 1978. god.

Količina oborina u ovom razdoblju se kretala u Osijeku od svega 5 pa do 120 mm (prosjeak razdoblja je 44). Dosta iznad prosjeka je palo u veljači 1960, 1969, 1970. i 1977 (ponegdje i u još nekim), a malo 1959, 1961, 1964—68, 1971. i 1972, 1974—76, te 1981 (u dijelu regije i u još nekim). Dakle, prevladavaju manje količine oborina, a i prosjeak spada među najmanje u godini, što je povoljno za prezimljenje ozimih usjeva s obzirom na još neuređen vodnozračni režim na većini naših tala.

U siječnju 1964. izmjereno je u ovoj regiji svega 1—5 mm oborina, što spada među najmanje izmjerene količine. U zimi 1963/64. kiša nije padala od kraja studenoga pa sve do kraja druge dekade veljače (kada se i snijeg otopio), preko 2,5 mjeseca, a i u jeseni je palo malo, što je dovelo do isušavanja tla i pada podzemne vode kao u najsušim ljetnim mjesecima, pa nedostatka vode za piće, jakog pada vodostaja rijeka i vode u akumulacijama HE, smanjenja proizvodnje električne struje, pa i industrijske proizvodnje. Slična istuacija je bila i u zimi 1975/76. Iz ovoga se vidi koliko sve može biti promjenljivost pojedinih meteoroloških elemenata u ovom mjesecu iz godine u godinu.

U nekim zimama usjevi mogu biti pod snijegom i po više mjeseci (npr. 1963/64. god. 2 mjes.). Pod dugotrajnim visokim snijegom ponekad dolazi do napada snježne plijesni (npr. u veljači 1970).

Odmrzlo suho tlo može upiti svu vodu od otopljenog snijega i kiše. Ako je ono vlažno, tada može doći, osobito na nižim položajima i teže propusnim tlima, pri otapanju većih količina snijega i jačim kišama, do stajanja vode na oranicama, što šteti usjevima i onemogućava radove u tlu (npr. u 1968, 1969, 1979. i dr.). Poljski kanali tada su obično puni vode, a ponekad zna doći i do izlivanja vode (npr. u veljači 1970. i dr.; u veljači 1978. došlo je do poplava Drave, Vuke, Bobotskog kanala, Save u bosanskoj Posavini, mjestimično i izbijanja podzemnih voda). Do slične situacije može doći i pri topljenju većih količina snijega i jačih kiša ako je pri tom tlo još zamrznuto u dubljim slojevima (npr. u veljači 1960).

Površinsko zamrzavanje tla po noći i odmrzavanje po danu otežava kretanje i rad u polju (osim u ranim jutarnjim satima). Rani nastup povoljnog vremena u ovom mjesecu — pri povoljnom stanju tla — trebaju poljoprivrednici iskoristiti za prve proljetne poljoprivredne radove.

Iz agrometeorološke analize posljednjih 25 veljača u žitorodnom području SRH proizlazi da su one bile pretežno:

- blage, suhe i bez snijega čak u 48% slučajeva;
- većinom suhe, u prvoj polovini blage, u drugoj sa snijegom na tlu, a poslije otapanja snijega tlo je obično previše vlažno, osobito na nižim položajima u 8%;
- u prvoj polovini hladne, ponekad sa snijegom na tlu, a u drugoj blage te suhe u 8%;
- većinom suhe, u prvoj polovini relativno tople, a u drugoj hladne u 4%;
- u I dekadi jako hladne i suhe, a u II i III kišovite i tople također u 4%;
- u I i II dekadi tople, s učestalim kišama, koje su dovele do poplava nižih terena, a u III dekadi hladne također u 4%;
- promjenljive, dosta hladne, sa snijegom na tlu, u 12%;
- i hladne, ponekad sa dosta snijega na tlu, također u 12%.

Dakle, u našem žitorodnom području prevladavaju blage i suhe veljače, bez snijega, što je dobro s obzirom na prihranu i brzi oporavak od studeni ozimih usjeva, te stanje tla i početak proljetnih poljoprivrednih radova.