

KORELÁCIA ÚROD VYBRANÝCH DRUHOV PLODÍN A ZRÁŽKOVO-ODTOKOVÝCH VZŤAHOV V REGIÓNE SPIŠSKÉ VLACHY, ZA OBDOBIE 1995 – 2003

Dušan BARABAS

Abstract: Presented report evaluates the reciprocal relationship between precipitation, amount discharge and yield selected type of crop. Results have proved that there exists the relation between precipitation, amount discharge and crops. Precipitation and amount discharge influence on the crop with various intensity. We can observe more intensive influence precipitation and amount discharge on the wheat, barley and potatoes. The quantity of precipitation and the amount discharge are not as relevant as their distribution during the season.

Key words: precipitation, amount discharge, crop

Úvod

Úrody poľnohospodárskych plodín sa odvíjajú v prvom rade od charakteru prírodných pomerov. Zároveň je výška úrod ovplyvňovaná ekonomickými podmienkami spracovanej oblasti, prípadne celého administratívneho celku. Prírodné pomery patria medzi tie faktory, ktoré sa nemenia alebo sa menia za veľmi dlhé obdobie, pričom zmeny prebiehajú veľmi pozvoľne. Samozrejme, že u prírodných pomerov dochádza k periodickým sezónnym zmenám, ale sú to také zmeny, ktoré v dlhodobom priemere vykazujú rovnovážny stav, prípadne môže tento stav nadobúdať tendenciu smerujúcu k pozvoľnej zmene charakteru niektorého komponentu prírodného prostredia.

Ekonomické podmienky sú podmienky, ktoré sa môžu meniť v krátkom časovom úseku a môžu viesť k zmene charakteru a intenzity exploatacie územia, pričom táto zmena sa mení celoplošne. K takémuto stavu došlo v skúmanom území po roku 1989, pričom do dnešného dňa nie je proces transformácie úplne ukončený. V predložennom príspevku sa snažím zhodnotiť predovšetkým vplyv sezónnych zmien niektorých hydrologických a klimatických parametrov na úrody vybraných druhov plodín.

Metodika

V predkladanom článku sa venujeme hodnoteniu vplyvu zrážkovo odtokových vzťahov na zmenu úrod v okrese Spišská Nová Ves. Vzhľadom ku kvalite údajov o úrodách plodín vychádzame pri hodnotení z predpokladu, že v celom území, ktoré leží v južnej časti Hornádskej kotliny boli použité pri rovnakých plodinách rovnaké agrotechnické postupy a v rovnakej miere agrochémia a priemyselné hnojiva, u ktorých sa dá predpokladať vzhľadom k finančnej náročnosti určité obmedzenie. Je samozrejme, že pri aplikácii priemyselných hnojív a agrochémie, i keď je relatívne rovnaká na celej ploche, dochádza ku koncentrácii použitých prípravkov v dôsledku morfometrických parametrov reliéfu. Tie spôsobujú koncentráciu aplikovaných prípravkov v depresných polohách prípadne konkávných tvaroch. Na druhej strane dochádza k ochudobňovaniu rozvodnicových a konvexných polôh reliéfu o tieto prípravky a priemyselné hnojivá vplyvom vyplavovania. Vplyv týchto faktorov, ako i vplyv ľudského faktora na úrody sa dajú vo veľmi malej miere objektívne zhodnotiť. Z toho dôvodu som sa zameral na hodno-

RNDr. Barabas Dušan, CSc.

Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Ústav geografie, Jesenná 5, 041 54 Košice, e-mail: barabas@post.sk

tenie faktorov, ktoré vykazujú nielen pravidelné, ale i nepravidelné sezónne zmeny. Zameral som sa na hodnotenie zrážkových a odtokových vzťahov na úrody vybraných druhov plodín. Všetky hodnotenia boli spracované na základe údajov zo SHMÚ (zrážky, prietoky) a údajov zo „Slovenskej regionálnej poľnohospodárskej a potravinárskej komory v Spišskej Novej Vsi.“ Získane údaje s denným krokom boli spracované a vyhodnotené ako sezónne priemery, alebo ako sezónne sumy zrážok a odtoku. Hodnoty prietokov (profil Sp. Vlachy) boli spracované v podobe výšky odtoku, aby bolo možné ich vyhodnotiť a porovnať s hodnotami zrážok (stanica Sp. Vlachy). Za sezónu boli uvažované obdobia november až apríl (11 – 4) ako zimný polrok a máj až október (5 – 10) ako letný polrok. Prvé obdobie je dôležité predovšetkým pre oziminy, prípadne ovplyvňuje straty počas výsevu, druhé obdobie priamo vplýva na kvalitu a výšku úrod vo vegetačnom období.

Tabuľka 1: Tabuľka sezónnych hodnôt zrážok, odtoku (zimný a letný polrok) a úrod vybraných plodín za sledované obdobie 1996-2003

rok	zráž. 11-4	odtok 11-4	zráž. 5-10	odtok 5-10	pšenica	kukurica	jačmeň	ovos	zemiaky
1995			503,8	139,6	8,6	24,79	6,89	3,54	15,88
1996	174,5	88,3	582,7	183,1	3,72	23,37	6,31	3,26	21,36
1997	241,6	63,5	483,5	152,7	6,34	22,09	5,58	2,63	12,92
1998	128,6	74,7	484,2	85,5	6,9	26,15	6,3	3,4	17,38
1999	215	136,1	472,2	138,1	5,31	29,58	5,6	3,11	12,1
2000	183,2	132,5	440,8	99,5	5,26	17,03	4,45	2,32	18,24
2001	250,1	115,1	433,1	154,2	5,39	23,45	4,56	2	14,69
2002	88,2	52,0	569	112,2	6,02	24,03	4,9	1,91	20,92
2003	109,1	66,1	451,4	144,3	6,14	25,72	5,2	2,4	19,2
Priemer	173,8	91,0	491,2	134,3	5,96	24	5,5	2,73	17

Výsledky

Vyhodnotené prietoky a zrážky vykázali za sledované obdobie 1995 – 2003 celkový trend poklesu (graf 1). Pri hodnotení teploty vzduchu a teploty pôdy môžeme na grafe 1 sledovať priebeh trendovej čiary, ktorá predstavuje opačný trend za sledované obdobie t.j. rast. Tento charakteristický priebeh je dôsledkom poklesu zrážok a odtoku. Pokles zrážok a odtoku zvyšuje prevzdušnosť pôdneho profilu, čo má za následok rast teploty pôdy. Tomu nasvedčuje i väčší trend rastu teploty pôdy, ako teploty vzduchu. Samozrejme, svoju úlohu tu zohráva i celkový trend rastu teploty vzduchu, ktorý je niekedy spájaný s globálnym otepľovaním. So vzrastajúcou hĺbkou trend rastu teploty pôdy za sledované obdobie klesá. Je to spôsobené vzlianjúcou podzemnou vodou a zvyšujúcou sa tepelnou kapacitou pôdneho profilu s hĺbkou. Tieto tendencie trendu zrážok, odtoku, teplôt a teploty pôdy môžu naznačovať celkové zmeny v prírodnom cykle krajiny, ktorý sa v konečnom dôsledku odrazí aj v zmenách vo využívaní krajiny.

Úrody za sledované obdobie sú zhrnuté v tabuľke 1. Grafické zhodnotenie závislosti zrážok, odtoku a výnosov poukazuje na celkový charakter závislosti výnosov od sledovaných parametrov. Anomálie, ktoré môžeme sledovať v grafoch sú spôsobené rozložením zrážok a odtoku počas sledovanej sezóny. Odtok je špecifickým parametrom, ktorý je závislý od zrážok, ale do značnej miery i od rozloženia teplôt a evapotranspirácie. Z toho dôvodu môžeme

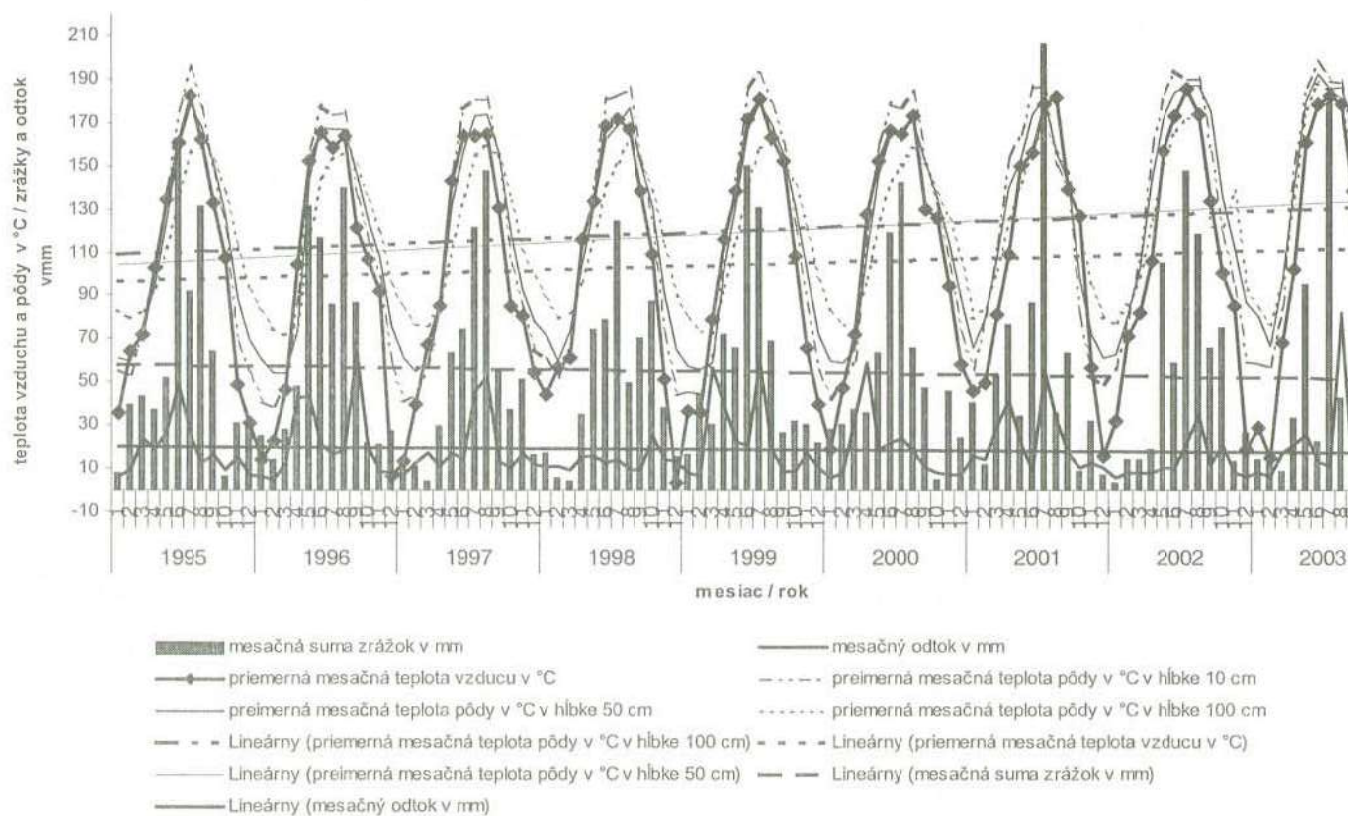
v grafoch pozorovať niektoré odchýlky, ktoré súvisia s časovým rozložením sledovaných parametrov a s ich vplyvom na hodnotené plodiny v jednotlivých fázach rastu.

V grafe 2 a, b, c, d môžeme sledovať závislosť pšenice od zrážok a odtoku v zimnom a letnom polroku. Najnižšia úroda pšenice bola v roku 1996 a najvyššia v roku 1995. Rok 1996 sa vyznačoval extrémnou hodnotou výšky odtoku (183,1 mm) a zrážok (582,7 mm) v období žatvy, čo spôsobilo vysoké zberové straty a nízke výnosy. Hodnota ročného odtoku nebola extrémne vysoká, ale vykázala dve odtokové maxima a to jarné (4 mesiac) a jesenné (9 mesiac). Zrážky boli sústredené do obdobia maximálnej evapotranspirácie (graf. 1). Rok 1995 bol tiež zrážkovo nadnormálny, ale zrážky boli rozdelené rovnomernejšie počas roka, o čom svedčí priemerná hodnota ročného odtoku a jedno odtokové maximum v júni, ktoré bolo zrejme spôsobené extrémnou zrážkou búrkového charakteru (graf. 1). Zrážky v letnom období (druhé najvyššie za sledované obdobie) boli eliminované vysokou evapotranspiráciou. Hodnoty zrážok a odtoku v zimnom polroku nemali vplyv vo výraznej miere na výnosy pšenice. Podobnú závislosť je možné pozorovať i v prípade závislosti výnosov jačmeňa, kde maximálna úroda bola dosiahnutá v roku 1995 a najnižšia v roku 2000. (graf 3 a, b, c, d). Výnosy v roku 2000 dosiahli svoje minimum z dôvodu veľmi nízkych zrážok v letnom období (440,8 mm), bol to druhý najnižší zrážkový úhrn. Druhým faktorom, ktorý sa podpísal pod nízke výnosy jačmeňa bol relatívne vysoký úhrn zrážok (183,2 mm) a odtoku (132,5 mm) v zimnom polroku (tab. 1). Podobný charakter mal i rok 2001 a 2002. Rok 2002 sa odlišoval od rokov 2000 a 2001 najnižšou hodnotou zrážok (88,2 mm) a odtoku (52 mm) v zimnom polroku, na druhej strane ale druhým najvyšším úhrnom zrážok (569 mm) za letný polrok (tab. 1). Z analýzy vyplýva, že v prípade pšenice a jačmeňa sú určité odlišnosti v nárokoch na rozdelenie odtoku a zrážok v sezóne. U pšenice s rastom zrážok a odtoku v zimnom polroku dochádza k poklesu výnosov. V letnom polroku s rastom úhrnu zrážok a odtoku dochádza k rastu výnosov po hodnotu cca 510 mm zrážok a 120 mm odtoku, ak sú tieto hodnoty prekročené, nastáva pokles výnosov (graf 2 a, b, c, d). Z grafov vyplýva, že pšenica je citlivejšia na väčšie množstvo vody v pôdnom profile v jarnom období. Výnosy jačmeňa reagujú na zmenu úhrnu zrážok a odtoku v zimnom polroku odlišne. S rastom zrážok a odtoku po úhrn pre zrážky cca 170 mm a odtok cca 95 mm rastú a potom dochádza k poklesu výnosov (graf 3 a, b, c, d). V letnom polroku s rastom odtoku úrody stúpajú, čo môžeme interpretovať ako potrebu zvýšených úhrnov zrážok v mesiaci máj (graf 3 d). Závislosť výnosov jačmeňa od zrážok dokumentuje graf 3 c. S rastom zrážok rastú i výnosy do hodnoty cca 530 mm. Vyššie úhrny zrážok spôsobujú znížovanie výnosov.

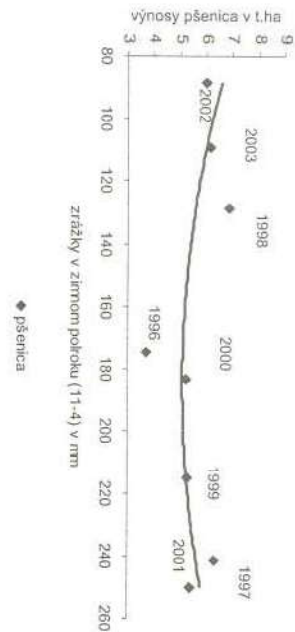
Typickou plodinou v tejto oblasti sú zemiaky. Závislosť výnosov zemiakov od úhrnu zrážok a odtoku v zimnom polroku, i keď ide o plodinu vysádzanú v jarnom období, je evidentná. S rastúcim úhrnom predovšetkým zrážok, ale i odtoku klesajú výnosy (graf 4 a, b). Prebytok vody v pôdnom profile spôsobuje straty v dôsledku chorôb, ale i neskoršej výsadby. Úhrny zrážok v letnom polroku zvyšujú výnosy zemiakov, úhrny odtoku výnosy znižujú (graf 4 c, d). Grafické vyjadrenie závislosti odtoku v letnom polroku a výnosov zemiakov nie je presné, je deformované vysokou hodnotou odtoku v 9 a 10 mesiaci roku 1996, čo sa prejavilo i na priebehu grafu. Zvýšený úhrn odtoku je dôkazom prebytku vody v pôdnom profile. Ak je prebytok počas celého roka, musí sa to odraziť na kvalite, a tým i na veľkosti výnosov. Prebytok v období zberu alebo po zbere už nemá výraznejší vplyv na výšku výnosov.

U zemiakov boli dosiahnuté najvyššie výnosy v roku 1996. Je to rok, ktorý nebol dobrý pre úrodu pšenice. Pre zemiaky bolo rozdelenie zrážok a ich koncentrácia do leta rozhodujúcim faktorom, ktorý limitoval výšku úrod (graf 1). Minimum dosiahli úrody v roku 1997 a v roku 1999, kedy odtoky a zrážky boli posunuté skôr do zimného a jarného obdobia (graf 1), čo

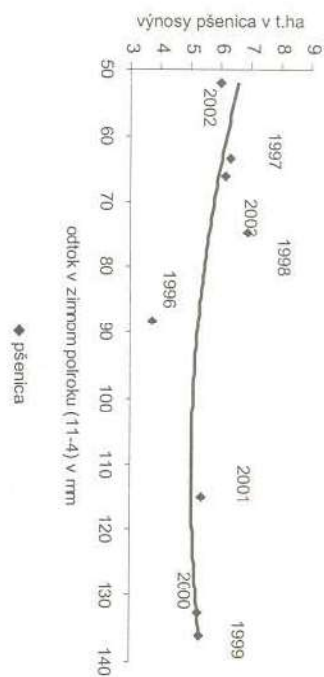
Graf 1: Priebeh priemerných mesačných teplôt vzduchu a pôdy, súm zrážok a výšky odtoku v mm v okrese Spišská Nová Ves v rokoch 1995 - 2003



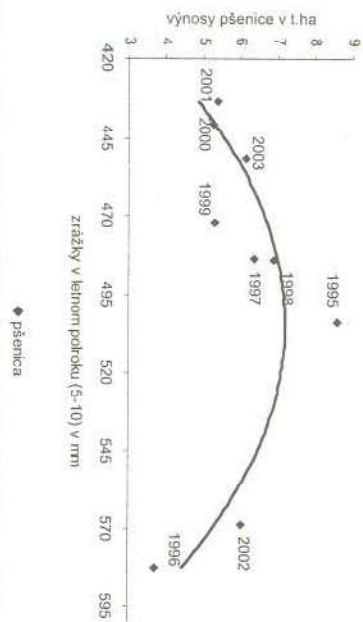
Graf 2 a : Závislosť výnosov pšenice od zrážok v zimnom poľroku



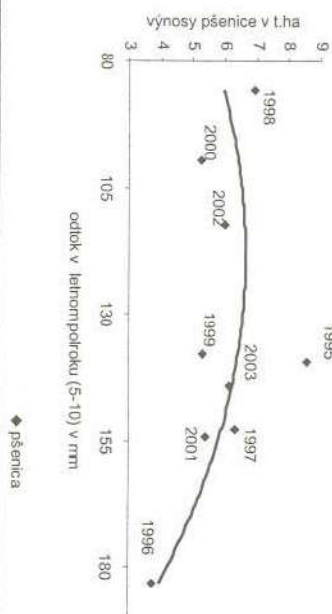
Graf 2 b : Závislosť výnosov pšenice od odtoku v zimnom poľroku



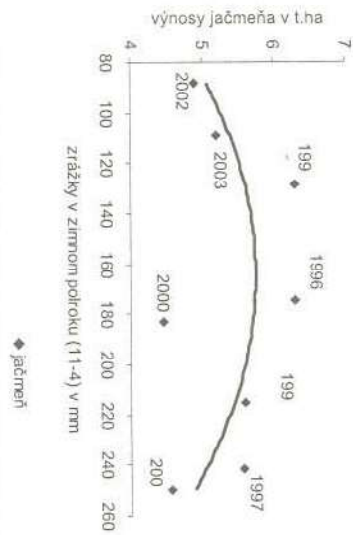
Graf 2 c : Závislosť výnosov pšenice od zrážok v letnom poľroku



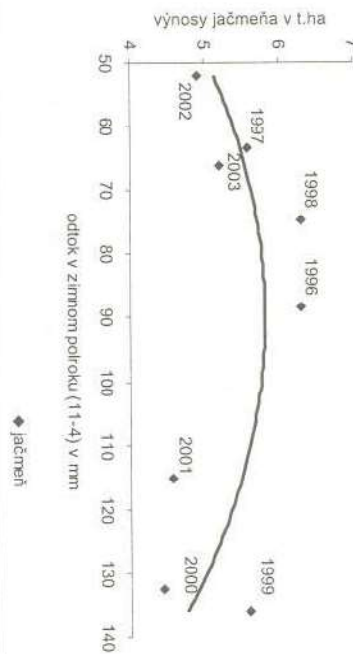
Graf 2 d : Závislosť výnosov pšenice od odtoku v letnom poľroku



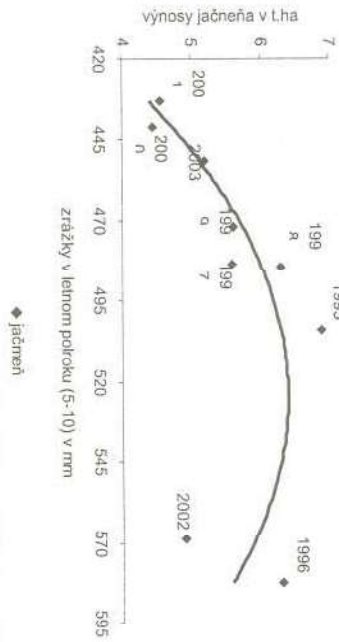
Graf 3 a : Závislosť výnosov jačmeňa od zrážok v zimnom polroku



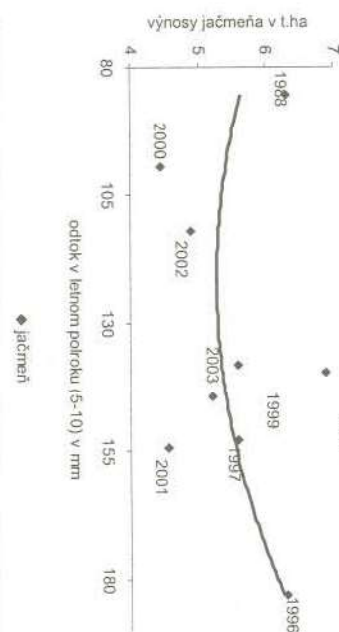
Graf 3 b : Závislosť výnosov jačmeňa od odtoku v zimnom polroku



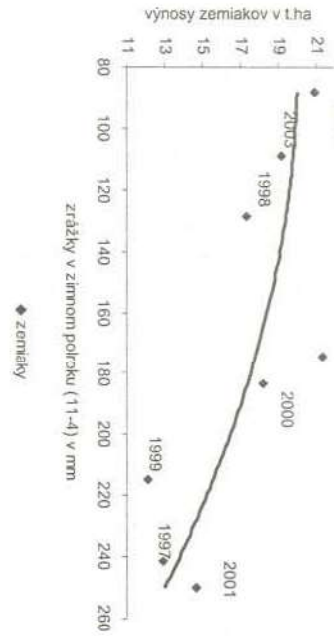
Graf 3 c : Závislosť výnosov jačmeňa od zrážok v letnom polroku



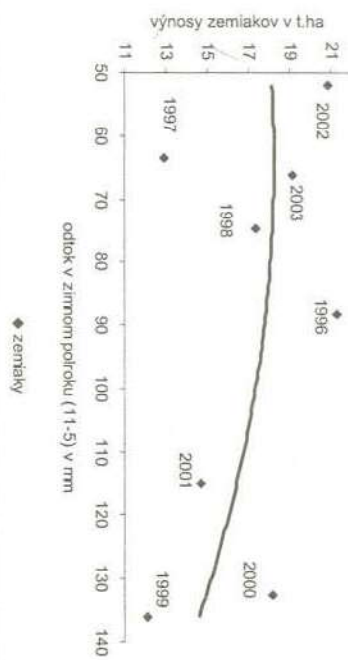
Graf 3 d : Závislosť výnosov jačmeňa od odtoku v letnom polroku



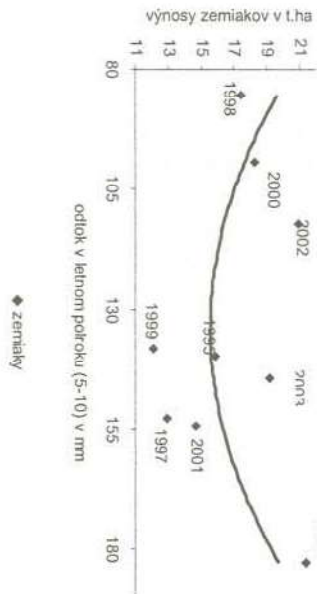
Graf 4 a : Závislosť výnosov zemiakov od zrážok v zimnom polroku



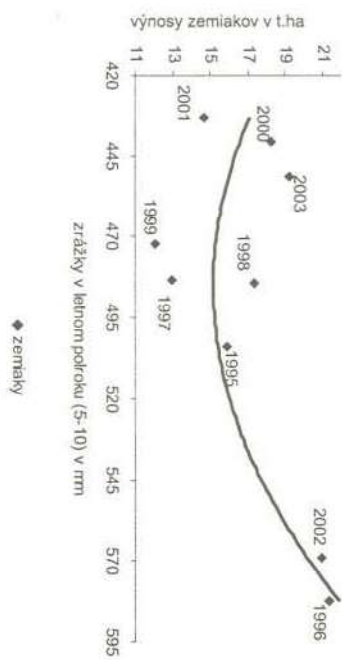
Graf 4 b : Závislosť výnosov zemiakov od odtoku v zimnom polroku



Graf 4 c : Závislosť výnosov zemiakov od odtoku v letnom polroku



Graf 4 d : Závislosť výnosov zemiakov od zrážok v letnom polroku



malo za následok zrejme výsadbu do vodou nasýtenej pôdy. V letnom období hlavne v prípade roku 1999 môžeme pozorovať extrémne zrážky búrkového charakteru, ktoré spôsobili druhotné odtokové maximum. To sa objavilo v júli (graf 1) t.j. v dobe, kedy zemiaky potrebujú skôr optimálne množstvo zrážok zodpovedajúce evapotranspirácii a teplotám (graf 4 a, b, c, d).

Hodnotenie úrod na základe sezónnych zmien zrážok a odtoku poukazuje na výrazný vplyv hodnotených parametrov na úrody. Predovšetkým sa prejavuje vplyv odtokových pomerov, kde so vzrastajúcim odtokom klesajú úrody u pšenice a zemiakov. Priebeh zrážok a ich vplyv na úrody je iného charakteru. Značný vplyv má rozdelenie zrážok v priebehu sezóny, prípadne ich koncentrácia do niektorého obdobia z hľadiska hodnotených plodín. Ide o obdobie dozrievania prípadne obdobie v dobe žatvy. V prípade zrážok v zimnom období ide predovšetkým o zrážky v jarných mesiacoch, ktoré spôsobujú vymokanie kultúr.

Záver

Dosiahnuté výsledky poukazujú na závislosti, ktoré sú ovplyvnené anomáliami. Je zrejme, že hodnotenie vplyvu sezónnych úhrnov zrážok a odtokov sa podpisuje na výške úrod. Tento vplyv je u niektorých druhov plodín výraznejší, u niektorých druhov menej výrazný. Výraznejšie odchýlky sú spôsobené odlišnosťami v rozdelení zrážok a odtoku počas sezóny. Každá z hodnotených plodín má iné nároky na množstvo a časové rozdelenie zrážok a odtoku, ako v priebehu zimného, tak i letného polroku. Z toho potom vyplývajú odlišnosti vo výnosoch hodnotených plodín, ako napríklad medzi výnosmi pšenice a zemiakov. Spresneniu výsledkov by pomohlo hodnotenie výnosov jednotlivých plodín a mesačných súm zrážok a odtoku v jednotlivých mesiacoch za zimný a letný polrok.

Poznanie vplyvu niektorých sezónnych zmien na úrody by mohlo pomôcť pri prognózovaní výšky úrod, prípadne ako podklad pre poisťovanie výnosov hodnotených plodín.

Literatúra

- KRAVČÍK, M., BARABAS, D., 1987: Hydrológia vnútorných vôd VSN a jej vplyv na poľnohospodársky produkčný potenciál. Výskumná správa, CBEV SAV, str. 80.
 MICHAELI, E., 2001: Georeliéf Hornádskej kotliny. In: Geografické práce, Prešov, PU.
 PENKA, M., 1985: Spotřeba vody ekosystémy zemědělské krajiny, Praha Academia
 RICHARDS, L. A. - VADLEY, Ch. 1972: Fyziologické podmienky pôdy a rastlina. In: Jemel'janov, L. G (ed) : Rastliny a voda, Bratislava, Príroda
 ÚKSUP v Spišských Vlachoch (zrážky, teploty pôdy)
 SRPaPK v Spišskej Novej Vsi (úrody)
 SHMÚ pobočka Košice (prietoky)

CORRELATION CROP SELECTION TYPE PRODUCTS AND PRECIPITATION – DISCHARGE RELATION AT THE REGION SPIŠSKÉ VLACHY IN THE PERIOD 1995 – 2003.

Summary

The report evaluates relationship between selected type of crop products, precipitation and drainage. We evaluated the influence of precipitation and drainage in the summery half-year and in the winterly. Precipitation and drainage in the winterly and summery half-year has various influence on the crop plant. This is reflected on the crops. The crop wheat depend on precipitation and

drainage in the summery. The crop of potato depend on precipitation and drainage in the summery (regularly spread precipitation) because of accumulation of crop; the winterly half-year (high precipitation) causes the decrease of crop. We possible specify result on the ground evaluate crop selected type products and monthly sum precipitation and drainage in individual month in the winterly and summery half-year.

Recenzovali: Prof. RNDr. Eva Michaeli, PhD.
Prof. Ing. Jozef Vilček, PhD.