

# Dopad klimatických zmien na možnosti pestovania cukrovej repy na Slovensku

CLIMATE CHANGES AND THEIR IMPACT ON POSSIBILITIES OF SUGAR BEET GROWING IN SLOVAKIA

Jozef Vilček – Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy Bratislava

Očakávané klimatické zmeny svojim globálnym charakterom ovplyvnia aj pôdno-ekologické podmienky Slovenska. Aj keď je šírková zónalnosť Slovenska veľmi malá a výrazná heterogenita zmien klímy v smere sever-juh sa neočakáva, predsa len členitosť reliéfu i regionálne pôdno-ekologické špecifiká krajiny môžu zohrávať v tomto priebehu určitú úlohu.

Väčšina klimatických scenárov vypracovaných pre Slovensko do roku 2090 počíta s oteplením o 2 - 3 °C. Takéto zmeny sa v produkcii biomasy plodín vrátane produkcie cukrovej repy výraznejšie prejavia v horších klimatických podmienkach (regiónoch). V teplotne najpriaznivejších oblastiach Slovenska (nížiny, nízko položené kotliny) zohrá výraznejšiu úlohu zmena ročného chodu zrážok. Pre cukrovú repu sa zmeny v rajonizácii jej pestovania očakávajú v súvislosti so zmenou vodného i tepelného režimu v pôdnom prostredí. Najmä výkyvy v rozložení zrážok (desertifikácia, prívalové dažde a pod.) môžu spôsobiť nielen postupnú kvalitatívnu zmenu produkčného potenciálu pôd, ale aj ich náhlu degradáciu i kvantitatívny úbytok.

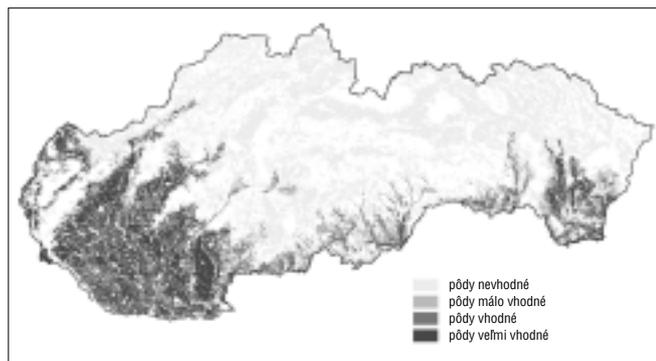
## Materiál a metódy

Metodický postup priorityne vychádzal zo scenárov predpokladaných klimatických zmien vypracovaných pre Slovensko do roku 2090 (1). Samotný postup prác sa odvíjal zo súčasného hodnotenia produkčného potenciálu pôd, pričom vychádzal zo zastúpenia bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek a k nim priradených produkčných parametrov cukrovej repy, ktoré sú dostupné v informačnej databáze VÚPOP Bratislava.

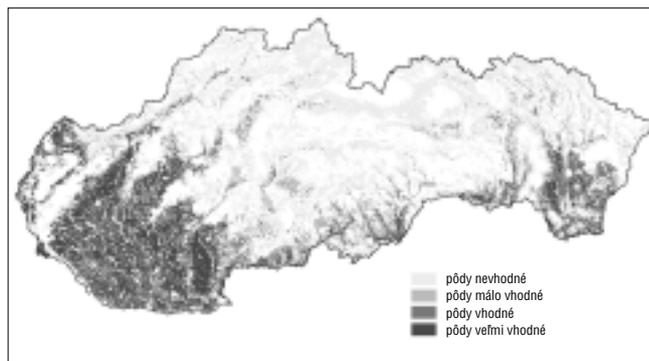
Pri riešení bol využitý geografický informačný systém ARC GIS a tiež expertný model optimalizácie využitia poľnohospodárskej krajiny PEDOPT 2000 (2, 3). Prostredníctvom tohto modelu bol v priestorovom, naturálnom i bodovom vyjadrení zhodnotený:

- súčasný produkčný potenciál poľnohospodárskych pôd modelových území – súčasnosť,
- predpokladaný potenciál poľnohospodárskych pôd modelových území v horizonte roku 2090 – výhľad.

Obr. 1. Vhodnosť pôd na pestovanie cukrovej repy – súčasnosť



Obr. 2. Vhodnosť pôd na pestovanie cukrovej repy – výhľad (2090)



Vstupné parametre riešenia predstavo-  
vala:

- Súčasná štruktúra bonitovaných pôdno-  
ekologických jednotiek daného územia.  
Tieto údaje (vrstva BPEJ) boli prostred-  
níctvom geografického informačného  
systému ARC GIS 9.1 vo vektorovej for-  
me vygenerované z bonitačnej databázy  
VÚPOP.
- Štruktúra BPEJ ktorá vzišla z predpokla-  
daných klimatických zmien i zmien pôd-  
nych vlastností v horizonte roku 2090.  
Databáza tejto vrstvy vznikla manuálnou  
úpravou príslušných kódov súčasnej  
štruktúry BPEJ.

Výsledkom takéhoto postupu bolo  
porovnanie potenciálnych rozdielov v pro-  
dukcii cukrovej repy v roku 2090 a teraz.  
Použité metodické postupy:

- klimatický scenár: SOBOCKÁ ET AL. (1),
- regionalizácia územia Slovenska: DŽAT-  
KO (4),
- kategorizácia pôd podľa vhodnosti na  
pestovanie rastlín: VILČEK, BEDRNA (3).

### Výsledky a diskusia

Všeobecne sa uvádza, že cukrová repa  
počas vegetácie vyžaduje teploty 17 - 24 °C.  
Vysoké teploty spojené s nedostatkom vla-  
hy vedú k útlmu rastu. Ideálne je rovno-  
merné rozloženie zrážok. Ročné zrážky pre  
chladnejšie regióny majú dosahovať hod-  
notu 600 mm a pre teplejšie regióny  
660 mm.

Z analýzy vplyvu jednotlivých pôd-  
nych parametroch na produkčnú schop-  
nosť cukrovej repy vyplýva, že na mier-  
nych svahoch (do 7°) sa úrodnostný  
potenciál oproti rovinám znižuje o 8,3 %  
a na stredných svahoch až o 12,9 %. Na pôdach, ktoré sú stred-  
ne erodované je predpoklad zníženia úrod o 9,2 %, na silno  
erodovaných pôdach o 15,8 % .

Na základe dostupných údajov o vlastnostiach pôdy boli  
induktívnou metódou vymedzené štyri oblasti vhodnosti poľ-  
nohospodárskych pôd na pestovanie cukrovej repy, a to tak  
pre súčasný stav, ako aj pre stav po predpokladaných klimatic-  
kých zmenách v roku 2090 – výhľad. Zmeny v plošnom rozlo-  
žení jednotlivých kategórií vhodnosti pôd na pestovanie cukro-  
vej repy za celé Slovensko prezentujeme na obr. 1. a 2.

Zaujímavý je vývoj plošnej diferenciacie jednotlivých kate-  
gorií vhodnosti pôd na pestovanie cukrovej repy v jednotlivých  
regiónoch Slovenska (tab. I.).

V podmienkach Záhorskej a Podunajskej nížiny sa výraznej-  
šie zmeny v podiele kategórií vhodnosti pestovania tejto plodiny  
neočakávajú. Vo Východoslovenskej rovine, zrejme  
v dôsledku zníženej vlhkosti pôd, dôjde k zníženiu plôch na  
pestovanie veľmi vhodných (takmer o 17 %) a zvýšeniu plôch  
vhodných. Odlišná situácia nastane vo Východoslovenskej pa-

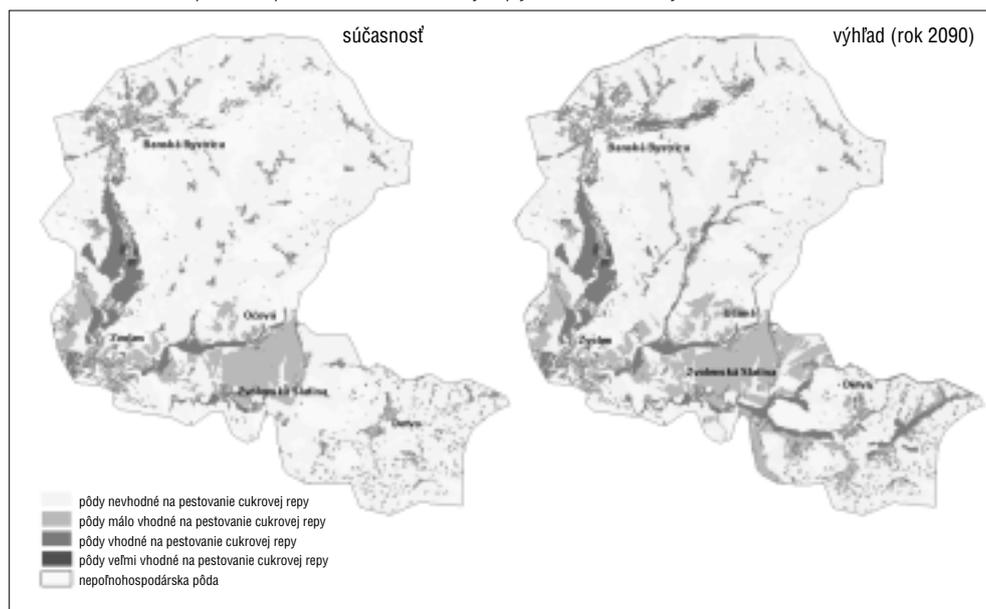
Tab. I. Súčasný stav a predikcia zastúpenia vhodnosti pôd na pestovanie cukrovej repy

Pôdno-ekologická oblasť	Časový horizont	Podiel pôdy (%)			
		veľmi vhodné	vhodné	málo vhodné	nevhodné
Borská rovina	súčasný stav	42,7	19,0	0,2	38,1
	výhľad	42,7	19,1	0,2	38,0
Chvojnická pahorkatina	súčasný stav	53,8	23,8	0,0	22,4
	výhľad	52,8	24,8	0,1	22,3
Podunajská rovina	súčasný stav	51,1	40,6	0,0	8,3
	výhľad	51,2	40,6	0,0	8,2
Podunajská pahorkatina	súčasný stav	52,0	32,2	0,3	15,4
	výhľad	52,0	32,5	0,3	15,2
Východoslovenská rovina	súčasný stav	29,9	41,2	1,5	27,4
	výhľad	13,3	58,3	0,1	28,3
Východoslovenská pahorkatina	súčasný stav	17,9	14,3	30,8	37,0
	výhľad	21,4	46,9	9,0	22,7
Nízko položené kotliny	súčasný stav	10,0	35,1	14,9	40,0
	výhľad	17,0	31,9	17,6	33,5
Kotliny stredne výškového stupňa	súčasný stav	1,4	11,2	8,5	78,9
	výhľad	2,2	19,5	18,7	59,6
Vysoko položené kotliny	súčasný stav	0,0	0,0	0,0	100,0
	výhľad	0,7	4,3	4,5	90,5
Pohoria a vrchoviny flyšového pásma	súčasný stav	0,4	0,4	0,0	99,2
	výhľad	0,5	4,8	2,6	92,1
Sopečné pohoria	súčasný stav	0,7	6,2	1,8	91,3
	výhľad	1,1	10,3	2,1	86,5
Nízke pohoria	súčasný stav	2,2	6,9	2,8	88,1
	výhľad	2,3	9,3	3,8	84,6
Vysoké pohoria	súčasný stav	0,0	0,0	0,0	100,0
	výhľad	0,1	1,4	0,2	98,3
SR spolu	súčasný stav	19,9	18,2	3,1	58,8
	výhľad	20,8	22,2	3,8	53,2

horkatine, kde oproti súčasnosti výrazne poklesne podiel pôd  
nevhodných (o viac ako 14 %) a málo vhodných (takmer o 21 %)  
a zvýši sa podiel pôd vhodných (o takmer 32 %) a tiež pôd  
veľmi vhodných (o 3,5 %).

V nízko položených kotlinách (Košícká a Juhoslovenská  
kotliny) dôjde k zníženiu pôd na pestovanie cukrovej repy ne-  
vhodných (o 6,5 %) a nárastu pôd pre cukrovú repu veľmi  
vhodných o 7 %. Výraznejšie zmeny nastanú v stredne polo-  
žených kotlinách, kde sa očakáva, že takmer 19 % pôd na  
pestovanie cukrovej repy nevhodných sa vplyvom predikova-  
ných klimatických zmien dostane do kategórií málo vhodných  
i vhodných. V praktickom poňatí to bude znamenať rozšírenie  
možností efektívnejšieho pestovania tejto plodiny najmä  
v takých regiónoch ako sú Zvolenská kotliny, Pliešovská, Ži-  
linská, či Hornádska kotliny. Vplyvom klimatických zmien sa  
pestovanie cukrovej repy môže čiastočne rozšíriť aj do vysoko  
položených kotlin, kde je jej pestovanie v súčasnosti nereálne.  
Cukrová repa by sa takto mohla lokálne pestovať aj v Turčianskej  
kotliny (obr. 3.).

Obr. 3. Vhodnosť pôd na pestovanie cukrovej repy vo Zvolenskej kotline – detail



V regiónoch pohorí Slovenska dôjde len k miernemu (lokálnemu) vzrastu pôd vhodných na pestovanie cukrovej repy. Výrazné rozšírenie plôch cukrovej repy sa tu neočakáva.

Za celé Slovensko dôjde k zníženiu pôd na pestovanie cukrovej repy nevhodných a naopak k zvýšeniu plôch na jej pestovanie vhodných o takmer 6 %.

### Záver

Očakávané klimatické zmeny sa v geografických podmienkach Slovenska odrazia a vo vhodnosti pôd na pestovanie cukrovej repy. Podľa klimatických scenárov by do roku 2090 mali byť pre cukrovú repu na Slovensku lepšie podmienky ako je tomu v súčasnosti. Napriek tomu najmä pokiaľ sa týka rozšírenia plôch jej pestovania do vyššie položených regiónov Slovenska, treba konštatovať, že takýto posun nastane len čiastočne a to najmä v rovinatejších polohách kotlin. Treba si uvedomiť, že aj keď sa vo vyššie položených lokalitách teplotne i vlhovo vytvoria vhodné podmienky na pestovanie cukrovej repy, nenájdete sa tu dostatok pôd splňujúcich ostatné predpoklady jej úspešného pestovania. Limitujúcim produkčným faktorom je tu svahovitosť, hĺbka pôd, či skeletovitosť.

### Súhrn

Z výsledkov nášho skúmania vyplýva, že očakávané klimatické zmeny do roku 2090 na Slovensku ovplyvnia aj možnosti pestovania cukrovej repy. Rozšírenie potenciálnych pestovateľských oblastí však viac, ako samotný klimatický faktor zrejme budú limitovať pôdne pomery. Nakoľko tieto vykazujú regionálnu heterogenitu, bude výber plôch pre pestovanie cukrovej repy v jednotlivých oblastiach rôzny.

V oblastiach nížin sa výraznejšie zmeny očakávajú len vo Východoslovenskej rovine, kde by mohlo dôjsť k zvýšeniu plôch vhodných na pestovanie cukrovej repy o 17 % a Východoslovenskej pahorkatine až o 32 %. V oblastiach kotlin sa oproti súčasnosti predpokladá výraznejšie zastúpenie vhodných pôd najmä v takých regiónoch ako sú Zvolenská kotlina, Pliešovská, Žilinská, či Hornádska kotlina. Cukrová repa by sa mohla lokálne pestovať aj v Turčianskej

kotline. V regiónoch pohorí Slovenska dôjde len k miernemu (lokálnemu) vzrastu pôd vhodných na pestovanie cukrovej repy. Za celé Slovensko dôjde k zvýšeniu pôd na pestovanie cukrovej repy vhodných o takmer 6 %.

*Príspevok bol podporovaný Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV č. 0124-06 a zároveň je výstupom riešenia projektu VEGA č. 1/4366/07.*

### Literatúra

1. SOBOCKÁ ET AL.: *Detekcia a cieľená regulácia pôdných zdrojov SR vo vzťahu ku klimatickej zmene*. správa úlohy VaV, VÚPOP Bratislava, 2006, 122 s.
2. VILČEK J. ET AL.: *Poľnohospodárska pôda regiónov v kocke*. VÚPOP Bratislava, 2007, 386 s., ISBN 978-80-89128-33-4.
3. VILČEK J., BEDRNA Z.: *Vhodnosť poľnohospodárskych pôd a krajiny Slovenska na pestovanie rastlín*. VÚPOP, Bratislava, 2007, 248 s., ISBN 978-80-89128-36-5.
4. DŽATKO M.: *Hodnotenie produkčného potenciálu poľnohospodárskych pôd a pôdno-ekologických regiónov Slovenska*. Bratislava, VÚPOP, 2002, 88 s., ISBN 80-85361-94-9.

### Vilček J.: Climate changes and their impact on possibilities of sugar beet growing in Slovakia

Resulting from our investigation it was found, that expected climate changes in Slovakia by 2090 will influence the possibilities of sugar beet growing. The extension of the potential growing areas will be apparently limited by the soil conditions more than by climate input. Despite of forming suitable conditions for sugar beet growing regarding temperature and moisture in the higher located areas, there will be a lack of soils to be up to standard for its successful growing. Limiting productive factors are steep land, depth or skeletal soil. Whereas the different regional heterogeneity of these factors is shown, the choice of the growing areas for sugar beet will be various in different regions.

Significant changes in lowland regions are expected only in Východoslovenská rovina (East-Slovakian lowland), where the increase of the suitable sugar beet growing areas could occur by 17 % and in Východoslovenská pahorkatina (East-Slovakian heights) even by 32 %. The increase of the suitable soils regarding fold areas is supposed mostly in the regions as Zvolenská kotlina (Zvolen fold), Pliešovská, Žilinská or Hornádska kotlina (fold). Sugar beet could be locally grown in Turčianska kotlina (fold), too. The slight (local) increase of the suitable soils for sugar beet growing in the mountain regions of Slovakia will be occurred. The total increase of the suitable soils for sugar beet growing in Slovakia will be almost by 6 %.

**Key words:** sugar beet, climate changes, agricultural landscape categorization.

### Kontaktná adresa – Contact address:

prof. Ing. Jozef Vilček, PhD., Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, Raymanova 1, 080 01 Prešov, Slovensko, e-mail: vilcek@vupop.sk