

# Výber hybridov kukurice s rozmanitou genetikou na zvýšenie výnosov a ich stability

---

## Úvod

---

Genetika hybridu kukurice určuje jeho celkový potenciál výnosu a mieru tohto potenciálu dosiahnutú v premenlivých prostrediach pestovania. Pretože hybridy sa líšia genetikou a teda reakciou na tlaky prostredia, výber, ktorý hybrid sa má pestovať, je pravdepodobne najdôležitejším rozhodnutím pestovateľov kukurice, ktoré robia každý rok. Všetky rozhodnutia o hospodárení s plodinou urobené pred alebo po výbere hybridu sú zamerané na maximalizovanie alebo ochranu genetického potenciálu hybridov, aby sa produkovali vysoké výnosy predajného zrna alebo siláže.

Výber hybridu, môže pomôcť pestovateľom zvládať ich riziká viac, ako akákoľvek iná hospodárska prax. Väčšina rizík a neistôt je výsledkom unikátnych charakteristík počasia každej sezóny a tlakov škodcov a väčšinou je mimo kontroly pestovateľov. Pestovatelia preto musia robiť väčšinu rozhodnutí a využiť príležitosti, ktoré môžu byť kontrolované, aby pomohli znížiť riziko straty pestovanej plodiny. Výber odlišných lokálne prispôbených hybridov, ktorý sa líši v zrelosti a agronomických silných stránkach, je vynikajúcou stratégiou pomoci pri zvládnutí rizík súvisiacich s počasím a škodcami.

Tento článok bude rozoberať „genetickú rozmanitosť“ hybridov kukurice a skutočnosť, ako pestovatelia môžu byť presvedčení o rozmanitosti hybridov, ktoré si vyberú. Bude tiež vysvetľovať, ako chýbanie rozmanitosti môže viesť k široko rozšíreným problémom výkonnosti, úspechu šľachtiteľov kukurice DuPont Pioneer pri zvyšovaní genetickej rozmanitosti u hybridov značky Pioneer® a úlohe genetickej rozmanitosti pri dosahovaní úrod vyhrávajúcich v pretekoch výkonnosti kukurice.

---

## Výber odlišnej skladby hybridov

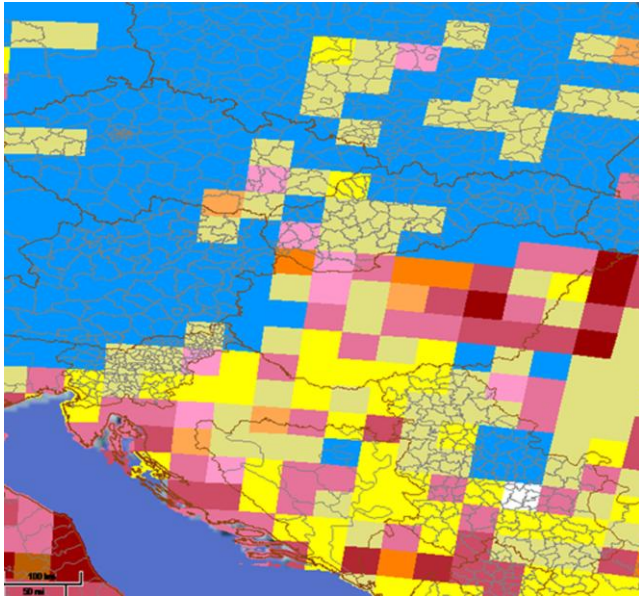
---

**Zmeny v počasí a v tlaku škodcov.** Ročné kolísania počasia sťažujú výber jedného hybridu, ktorý by mal stabilný výkon rok za rokom, dokonca na tom istom poli alebo farme. Obrázok 1 ukazuje extrémnu medziročnú premenlivosť klímy, s ktorou sa pestovatelia stretávajú v Európe. Tlaky škodcov

sa tiež líšili z roka na rok, obvykle kvôli environmentálnym faktorom, ktoré môžu byť priaznivé alebo nepriaznivé pre vývoj škodcov. Tieto zahŕňajú charakteristiky počasia, úrovne pozberových zvyškov plodín, striedanie plodín, obrábanie pôdy atď.

**Zmiernenie rizík spôsobovaných počasím a škodcami.** Pretože každý rok prináša iné riziká pre plodiny, farmári sa snažia znížiť riziko vyplývajúce z kľúčových agronomických výziev a počas kritických období. Sejbou hybridov s rôznymi skorosťami v priebehu obdobia, ktoré môže trvať niekoľko týždňov, pestovatelia kukurice pomáhajú zabezpečiť, aby ich celá úroda nebola naraz ovplyvnená rizikovými faktormi počas klíčenia, vzchádzania, vegetačného rastu, kvitnutia, naplňovania zrna a dokonca aj počas zberu. Skúsenosti ukazujú, že predĺžením vývoja plodiny, prinajmenšom časť plodiny bude v štádiu, kedy bude pravdepodobnejšie „čeliť“ dramatickej environmentálnej udalosti.

Farmári znižujú riziko aj výberom hybridov šľachtených na odolnosť alebo toleranciu proti očakávaným environmentálnym tlakom a tlakom škodcov. Aby sa pomohlo zákazníkom v tomto procese, hybridy spoločnosti DuPont Pioneer sú hodnotené podľa ich schopnosti vydržať najviac prevládajúce rizikové a stresové faktory. „Agronomické vlastnosti“ hodnotené vedcami zahŕňajú vzchádzanie v strese, pevnosť stoniek, pevnosť koreňov, toleranciu k suchu a teplu, odolnosť proti listovým chorobám a odolnosť proti bežným chorobám a hmyzu.



**Obrázok 1** Systém Pioneer EnClass® ukazuje rozmanitosť pestovateľských prostredí klasifikovaných počas posledných piatich rokov. Pri výbere hybridov sa musia brať do úvahy tieto zmeny počasia spolu so silnými stránkami hybridov.

**Žiadne „perfektné“ hybridy.** Výber hybridov so správnou kombináciou vysokého výnosu a ochranných agronomických vlastností môže byť náročný. Rastlina kukurice má iba konečné množstvo energie na rozdelenie medzi rôzne atribúty. Ak je hybrid vyvinutý pre maximálny výnos, zostáva mu menej energie pre pevnosť stonky, pevnosť koreňov, odolnosť proti chorobám a iné agronomické vlastnosti. Šľachtiteľ rastliny, a v konečnom dôsledku pestovateľ, sa musia rozhodnúť, ktorá kombinácia silných stránok v konkrétnom hybridy povedie k najvyšším, najtvalejším ziskom rok za rokom. Pretože všetky požadované silné stránky sa zriedkavo nachádzajú v jednom produkte, pestovatelia by sa mali zamerať na výber súboru hybridov, ktorý obsahuje všetky atribúty, ktoré potrebujú.

### Chýbanie rozmanitosti – lekcia z histórie

Stratégia genetickej rozmanitosti je dôležitá na získanie súboru požadovaných silných stránok hybridu a na vyhnutie sa bežným slabým stránkam hybridu. Najlepším príkladom genetickej rozmanitosti vedúcej k široko rozšírenému problému bola epidémia hubovej nákazy helmintosporiovej škvrnitosti listov kukurice začiatkom 70. rokov

minulého storočia. Použitie texaskkej samčej sterilnej cytoplazmy alebo „cytoplazmy T“ na eliminovanie potreby kastrácie metlín na poliach určených na osivo viedlo k tomu, že asi 80 percent výmery kukurice v USA obsahovalo túto genetickú charakteristiku. Keď sa vyvinul nový druh nákazy spôsobovanej hubami *Helminthosporium*, všetky hybridy boli citlivé na cytoplazmu T. Široko rozšírené používanie cytoplazmy vytvorilo rovnako citlivého hostiteľa v oblastiach s produkciou kukurice v USA. Toto umožnilo, aby sa choroba rýchlo šírila a veľmi znižovala výnosy na desiatkach miliónov hektárov kukurice. V dôsledku toho semenársky priemysel upustil od používania genetiky sterilnej samčej cytoplazmy T.

V roku 1972 vedecká komunita zasiahla do faktorov, ktoré viedli k vypuknutiu epidémie spôsobenej touto hubou. Štúdiá uvádzaná Národnou akadémiou vied tvrdila, že kukurica sa stala zraniteľnou, pretože existovali spoločné genetické charakteristiky, takže „čokoľvek spôsobí, že jedna rastlina je citlivá, stanú sa citlivými všetky rastliny.“

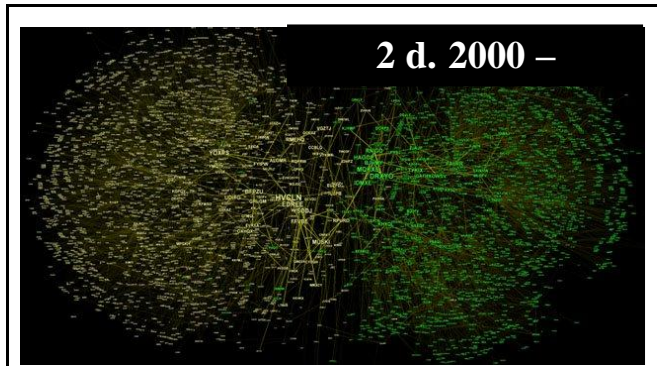
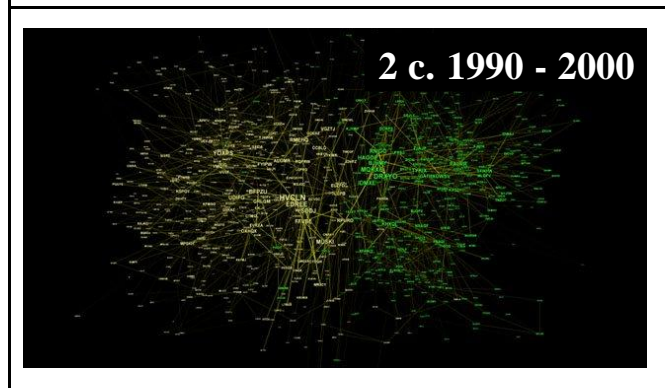
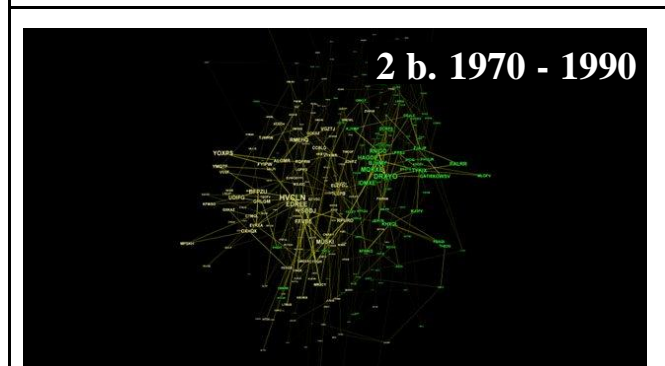
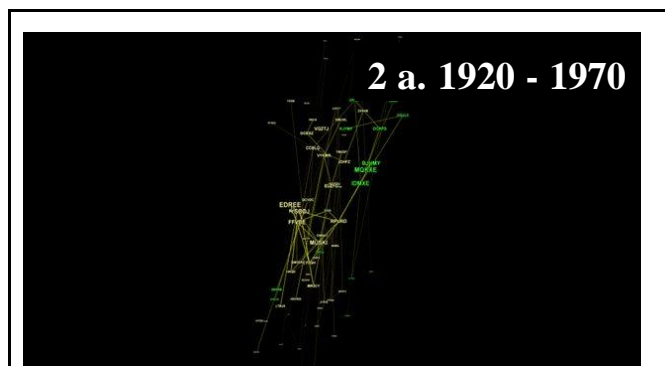
V správe z roku 1976 sa uvádza:

„V 60. rokoch sa stalo jasným, že na produkciu hlavnej „masy“ amerických odrôd hybridov kukurice sa použilo relatívne málo rodičov na šľachtenie kukurice. Tento úzky výber zárodočnej plazmy vytvoril scénu pre potenciálnu citlivosť na choroby, hmyz a iné stresy. Začiatkom 70. rokov minulého storočia podmienky prostredia v južných a severných regiónoch produkujúcich kukuricu boli priaznivé pre ľahký vznik choroby a jej šírenie medzi obrovským počtom výsevom genetický vysoko príbuzných odrôd.“

### Zvýšené využívanie genetickej rozmanitosti pri šľachtení kukurice DuPont Pioneer

DuPont Pioneer sa usilovala zvýšiť genetickú rozmanitosť zárodočnej plazmy komerčných hybridov kukurice, ako ukazuje obrázok 2. Tento obrázok ukazuje dramatické zvýšenie genofondu unikátnych patentovaných rodičovských línií vyvinutých po roku 1970 (2a a 2b) a postupných zmien v rozmanitosti v posledných dvoch desaťročiach (2c a 2 d).

Od založenia spoločnosti v roku 1926, šľachtitelia kukurice DuPont Pioneer viedli v odvetí zavádzaním novej genetiky a využívaním všetkej dostupnej zárodočnej plazmy kukurice pre gény podporujúce vyššie výnosy a väčšiu agronomickú stabilitu. Od začiatku široko rozšíreného zavedenia hybridnej kukurice v 40. rokoch minulého storočia, priemerné výnosy kukurice v USA sa zvýšili takmer o 124 kg na hektár za rok. Prírastky výnosov sú čiastočne pripísateľné genetickým zlepšeniam a čiastočne schopnostiam šľachtiteľov kukurice vyvinúť hybridy, ktoré ťažia z paralelných pokrokov technológie hospodárenia. Okrem zlepšení výnosov, šľachtitelia kukurice DuPont Pioneer dosiahli významné zlepšenia agronomickej stability.



**Obr. 2** Genofond zárodočnej plazmy kukurice DuPont Pioneer. Všimnite si, že počet rodičovských línií vyvinutých v poslednom desaťročí (od roku 2000 až doteraz) je väčší, ako počet línií vyvinutých v jej predchádzajúcej 75-ročnej histórii.

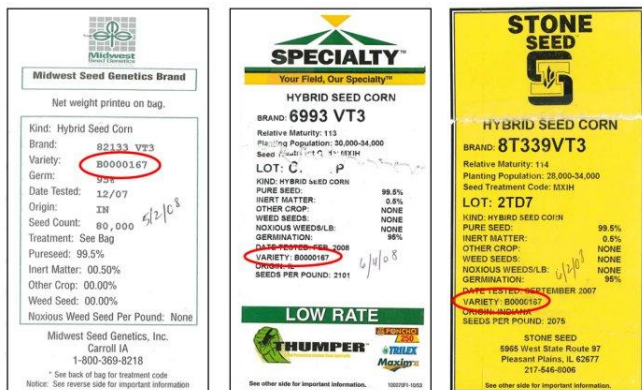
### Genetická rozmanitosť na dnešnom trhu

Nanešťastie dnešný trh s osivom kukurice nie je vhodný na ľahké dosiahnutie genetickej rozmanitosti. Pretože čoraz viac semenárskych spoločností získava hybridy licenčne z jedného zdroja, existuje čoraz väčšia koncentrácia rovnakých zdrojov zárodočnej plazmy. Podobná genetika sa často objavuje od viacerých spoločností a k dispozícii je menej skutočne odlišných, špičkových hybridov. V dôsledku toho pestovatelia často nedostávajú genetickú rozmanitosť, ktorú očakávajú vo svojom oseve kukurice. Niektorí špecialisti na rozširovanie kukurice vyjadrili obavy, že tento trend sa stáva vážnym problémom v odvetví s osivom kukurice.

Napriek týmto výzvam sú k dispozícii zdroje, ktoré pomáhajú pestovateľom vyberať rozmanitú genetiku hybridov. Zákon o osivách a sadivách stanovuje, že žiadny komerčný hybrid kukurice nemôže byť predaný pod dvomi alebo viacerými názvami odrody. Tento zákon USA týkajúci sa osiva požaduje, aby etikety alebo vrecia s osivom kukurice uvádzali jedinečný **názov odrody** (hoci umožňuje predávať osivo aj pod **obchodnou značkou**). Preto by pestovatelia mali dôkladne kontrolovať „etikety vriec“ s osivom kukurice, aby zabránili sejbě hybridov od dvoch rôznych spoločností s rovnakým názvom odrody.

Obrázky 3 a 4 ukazujú, kde možno nájsť názvy odrôd pri prezeraní si etikiet kukuričného osiva hybridov. Predajcovia osiva by mali byť ochotní pomáhať pestovateľom nájsť tieto informácie, ako aj poskytnúť im viac podrobností o genetickej

rozmanitosti, ktorá je k dispozícii v ponukách produktov ich spoločnosti. Sejba odrodovej skladby **unikátnych hybridov s rôznymi zrelosťami** je jedným z najlepších spôsobov pre pestovateľov, ako znížiť riziko v ich prevádzkach.



**Ob. 3** Kontrola názvov odrôd (v tomto prípade B0000167) na etiketách vriec komerčných hybridov je jediným spôsobom, ako overiť, či produkty od rôznych spoločností sú rovnaké alebo odlišné.

## Genetická rozmanitosť hybridov od spoločnosti DuPont Pioneer

DuPont Pioneer ponúka pestovateľom bezkonkurenčnú genetickú rozmanitosť. Zákazníci si môžu byť istí, že každý hybrid značky Pioneer® je odlišný od iných hybridov DuPont Pioneer a geneticky odlišný od hybridov komerčných značiek. Nasledujúce body opisujú prístup DuPont Pioneer k umiestňovaniu geneticky odlišných hybridov na trh:



**Ob. 4** Pestovateľ si nevedomoval, že v skutočnosti kúpil tento rok úplne rovnaký hybrid od dvoch rôznych spoločností, kým dôkladne nepreskúmal etikety vriec. Odroda B0000168 je rovnaká na oboch etiketách, aj keď názov „značky“ (Dekalb® značka RX674VT3 a Crow's® značka 4354 VT3) je odlišný.

- Rodičovské línie DuPont Pioneer, hybridy kukurice a iné odrody plodín sú špecifické pre spoločnosť DuPont Pioneer a sú patentované. Nemôžu byť používané inými spoločnosťami bez súhlasu spoločnosti DuPont Pioneer.
- Spoločnosť DuPont Pioneer vyvíja svoje produkty z unikátnej genetickej základne, ktorá je vyvíjaná viac ako 80 rokov a ktorá naďalej zvyšuje svoju rozmanitosť.
- Zárodočná plazma je jadrom obchodu spoločnosti DuPont Pioneer a je kľúčom k výkonu jej produktov.
- Pestovatelia investovali do produktov DuPont Pioneer s tým, že spoločnosť bude naďalej investovať do vývoja zlepšených produktov. Schopnosť spoločnosti DuPont Pioneer pokračovať vo vzájomne výhodnom procese závisí od schopnosti chrániť zárodočnú plazmu, ktorú vyvinula.
- Firma DuPont Pioneer iniciovala a udržiava vedecky osvedčený testovací program, ktorý pomáha určiť, kedy dochádza k zneužitiu zárodočnej plazmy DuPont Pioneer konkurentmi.
- Spoločnosť DuPont Pioneer podporuje zákon o osivách a sadivách a dodržiava všetky predpisy na označovanie osiva. Predstavovanie toho istého komerčného hybridu ako dve alebo viaceré odlišné odrody je porušením zákona o osive, ktorý slúži na ochranu farmárov a pestovateľov pred týmto nebezpečenstvom.
- Plodiny sú vždy vystavené riziku chorôb, hmyzu a počasia. Poskytovaním hybridov s unikátnou, odlišnou genetikou a transparentným označovaním vriec s osivom pomáha DuPont Pioneer pestovateľom zvládať riziká súvisiace s akýmkoľvek konkrétnym genotypom.
- Bez zabezpečenia rozdielov medzi hybridmi nemajú pestovatelia schopnosť výberu dobrého manažovania rizík spojených s pestovaním plodín.
- Miestny regionálny zástupcovia DuPont Pioneer pomáhajú pestovateľom vyberať balík hybridov s

odlišnou genetikou a správnu kombináciu vlastností pre každé konkrétne pole.

---

## Zhrnutie

---

Stabilné vysoké výnosy od sezóny po sezónu sú veľmi dôležité pre udržiavanie rentabilnej prevádzky hospodárenia. Majúc toto na pamäti, pestovatelia kukurice by mali rozložiť svoje environmentálne riziko výsevom geneticky rozmanitej skladby hybridov s vysokým výnosom, lokálne prispôbených hybridov, ktoré sa líšia zrelosťou a agronomickými silnými stránkami. Spoločnosť Pioneer si uvedomuje dôležitosť genetickej rozmanitosti pre úspech pestovateľov kukurice a stabilitu tohto odvetvia. Preto firma zamerala svoje snahy na plné využitie genetickej rozmanitosti kukurice, aby maximalizovala výnosy a agronomické vlastnosti. Nedávne skúsenosti s technológiami umožňujú výskumníkom zvyšovať výnosy a agronómiu na bezprecedentné úrovne posilnením fondu zárodočnej plazmy kukurice, ktorý je na vedúcom mieste v odvetví.

- Každý hybrid má silné aj slabé stránky, ktoré z neho môžu urobiť voľbu so špičkovým výkonom v určitom prostredí alebo roku, ale s nižším výkonom v odlišnom prostredí alebo v inom roku.
- Pestovatelia kukurice by mali rozložiť svoje environmentálne riziko výsevom geneticky rozmanitej skladby hybridov prispôbených rôznym typom podmienok, ktoré sa obvykle očakávajú z roka na rok.
- Počas minulých 83 rokov DuPont Pioneer zhromaždil veľkú zásobu špičkovej zárodočnej plazmy kukurice na svete a počas posledných dvoch desaťročí realizoval postupnú zmenu na zvýšenie počtu a rozmanitosti svojich unikátnych elitných špičkových rodičovských línií.
- Hoci zákony týkajúce sa osív umožňujú predávať osivo pod značkovým názvom, vyžadujú tiež, aby etiketa alebo vrecia s osivom kukurice uvádzali názov odrody. Na rozloženie rizika skontrolujte názov odrody na etikete, aby ste zabránili výsevu rovnakých hybridov od dvoch rôznych spoločností.
- Kľúčové vlastnosti, ktoré sa majú brať do úvahy pri výbere hybridu, zahŕňajú: skorosť, výnos, toleranciu na sucho a teplo, odolnosť proti lámaniu stebľa, odolnosť proti škodcom, schopnosť uvoľňovania vody zo zrna pri dozrievaní, kvalitu zrna a zberové vlastnosti.

Zo zdroja DuPont Pioneer pripravil Ing. Marek Jakubec, Pioneer Hi-Bred Slovensko, Dunajská Streda, [marek.jakubec@pioneer.com](mailto:marek.jakubec@pioneer.com).

® Crow 's je registrovaná ochranná známka spoločnosti Crow 's Hybrids.

® Dekalb je registrovaná ochranná známka spoločnosti Monsanto.