



Efektywna wielkość populacji plantacji nasiennej – znaczenie dla praktyki

Dušan Gömöry

Uniwersytet Techniczny w Zvoleniu,
ul. TG Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Słowacja

Materiał rozmnożeniowy

Rolnictwo

- materiał hodowlany/udomowiony
- wąska zmienność genotypowa (często klony lub hybrydy F1 – np drzewa owocowe, winorośl...)
- zdefiniowane środowisko

Leśnictwo

- ± materiał dziki, nie nieudomowiony, max. selekcja fenotypowa
- potrzeba długotrwałej stabilności
- wymóg różnorodności genetycznej – wymagana jest wystarczająca liczba drzew matecznych

Liczby genotypów absolutne?

Efektywna liczba „klonów/rodów/drzew“ leśnego materiału podstawowego

- przeliczenie na liczbę osobników z takim samym wkładem do puli genetycznej potomstwa

Kiedy ma to sens aby zajmować się z efektywną liczbą?

- drzewostan nasienny – 10–20 matek + ∞ ojców
- drzewa doborowe – 10 matek + ∞ ojców

ale

plantacja nasienna – # matek = # ojców

(+ zanieczyszczenie pyłkiem z okolicznych drzewostanów)

Liczby genotypów absolutne?

Małe populacje =

endogamia (kojarzenie między krewnymi)

dryf genetyczny (losowe zmiany częstości genów)

Trochę matematyki (naprawdę tylko trochę ...)

Dwa komponenty N_e :

- idealny stan populacji – panmiksja (krzyżowanie losowe) = brak zmian w strukturze genetycznej
- matematyczny parametr opisujący odchylenie od idealnych warunków
 - współczynnik inbredu (endogamia)
 - wariancja frekwencji allelicznych (dryf genetyczny)

Trochę matematyki (naprawdę tylko trochę ...)

Różne typy efektywnej wielkości populacji

- endogamiczna

$$N_e^{(i)} = \left(s + wt \sum_i^N f_i m_i \right)^{-1}$$

- dryfowa

$$N_e^{(v)} = \frac{N - 0,5}{N \sum_i^N r_i^2 - 1}$$

- statusowa

$$N_s = \left[\sum_{i=1}^N r_i^2 \right]^{-1}$$

N – realna (nominalna) liczba klonów

s – częstość samozapylenia, t – częstość zapylenia krzyżowego

f_i i m_i – relatywne udziały gamet żeńskich i męskich i -tego klonu

$$r_i = (f_i + m_i)/2$$

w – relatywna żywotność zygot pochodzących z samozapylenia/zapylenia krzyżowego

Trochę matematyki (ale naprawdę tylko trochę ...)

Określenie relatywnych udziałów gamet męskich i żeńskich i -tego klonu $(f_i \text{ i } m_i)$ – od czego zależą i jak je zmierzyć?

- płodność żeńska (liczba/waga/wielkość owoców/ szyszek)
- płodność męska (obserwacja ilości i wielkości kwiatów/strobili męskich)
- czas kwitnienia (obserwacja fenologii)
- położenie przestrzenne (matematyczne modelowanie dyspersji pyłku)
- genetyczne niezgodności (??? sztuczne krzyżowanie)

Jak to wygląda w realnych plantacjach nasiennych?

Określenie genotypów za pomocą markerów genetycznych – doświadczenia ze Słowacji

- Wysoki udział fałszywych genotypów
 - obce klony (genotypy powtórzone)
 - przerośnięte podkładki z obumarłymi szczepami (genotypy unikalne)
- Wysoki udział klonów posadzonych na błędnych pozycjach

Jak to wygląda w realnych plantacjach nasiennych?

Parametr	Sosna zwyczajna			Sosna czarna	Modrzew	Jesion wyniosły
	Kolkáreň	Háj	Sýkorová	Čereš	Lukavica	Trstice
<i>N</i>	43	35	30	57	77	46
<i>s</i>	0,067	0,045	0,071	0,112	-	0,070
<i>N_s</i>	20,82	21,73	22,31	15,08	67,94	13,60
<i>N_s%</i>	48,4%	72,4%	63,7%	26,4%	88,2%	29,5%

Gömöry et al. (2000), Machanská (2008), Kuřková (nepubl.), Bajcar (2011)

Co o tym mówi legislacja / rozporządzenia prawne?

Prawo w Słowacji odnosi się do liczb absolutnych:

liczba drzew w drzewostanie nasiennym	min. 40 drzew
zbiór nasion w drzewostanie nasiennym	
min. 20 (gatunki główne) / 10 (gat. rzadkie) drzew	
zbiór z drzew doborowych	min. 10 drzew
liczba klonów w plantacji nasiennej	min. 50 klonów
liczba klonów w mieszaninie klonów	min. 50 klonów

Jeśli zbiór jest zgodny z prawem – OK.

Czy wystarczy 50 klonów dla plantacji nasiennej?

Dla plantacji nasiennej 1-wszej generacji 50 klonów OK
można powiększać różnicowanie genetyczne przez
dodatkowe zapylanie

Hodowla w przyszłości (LMR kat. przetestowany)?

- testy potomstw + trzebież genetyczna
- plantacja nasienna 1,5-tej pokolenia
- plantacje nasienne drugiej i dalszych generacji
- masowe krzyżowanie sztuczne

50 genotypów? Zależy od gatunku

Dziękuję za uwagę

Praca powstała w ramach projektu APVV-0135-12.