

Wpływ stresu suszy na zmiany w transkryptomie, morfologii i składzie chemicznym roślin chmielu i tytoniu

Zadanie nr 40

okres realizacji: 2021-2023

Kierownik

dr Marcin Przybyś e-mail: mprzybys@iung.pulawy.pl

Wykonawcy

dr Urszula Skomra

dr hab. Anna Trojak-Goluch

Cele zadania nr 40

- Selekcja genotypów chmielu o dużym potencjale odporności na warunki suszy
- Selekcja genotypów tytoniu o dużym potencjale odporności na warunki suszy
- Określenie wpływu stresu suszy na cechy morfologiczne roślin oraz zawartość kwasów goryczkowych, olejków eterycznych i ksantohumolu u chmielu
- Określenie wpływu stresu suszy na cechy morfologiczne roślin oraz zawartość specyficznych alkaloidów i cukrów redukujących w tytoniu
- Przygotowanie i uzyskanie bibliotek DNA do sekwencjonowania NGS transkryptomu chmielu i tytoniu, uzyskanie sekwencji nukleotydowych oraz identyfikacja genów zaangażowanych w odpowiedź roślin na stres suszy i określenie różnic w ich ekspresji

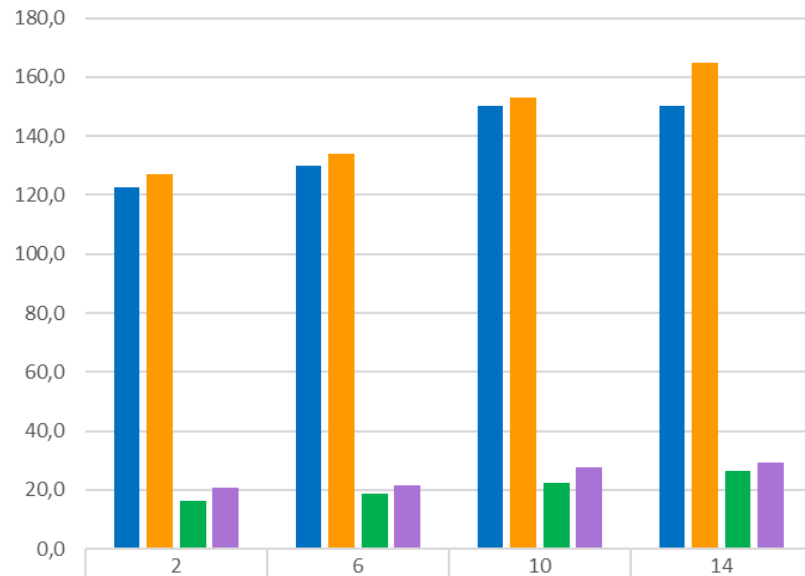
Wszystkie założone cele zostały osiągnięte.

Materiały i metody

- 16 genotypów chmielu i 17 genotypów tytoniu
- doświadczenia w fitotronie w kontrolowanych warunkach temperatury 22°C/18°C, fotoperiodu 16/8 godzin i wilgotności względnej powietrza 50% prowadzone metodą bloków kompletnie zrandomizowanych w 3 powtórzeniach
 - określenie pola powierzchni liścia (Area Meter AM100 ADC Bioscientific)
 - określenie wysokości roślin
 - określenie indeksu SPAD (Yara N-tester Konica Minolta)
 - określenie liczby aparatów szparkowych na mm²
- analizy chemiczne:
 - chmiel: zawartość kwasów goryczkowych, olejków eterycznych i ksantohumolu u chmielu (HPLC, GC/MS)
 - tytoń: zawartość alkaloidów tytoniowych i cukrów redukujących (GC/MS)
- analiza bioinformatyczna transkryptomu chmielu i tytoniu

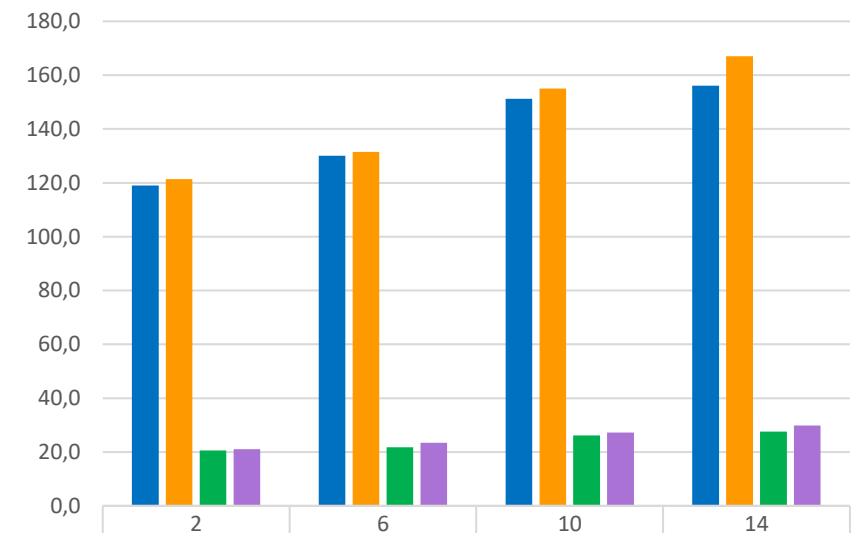
Wyniki – wpływ stresu suszy na morfologię roślin chmielu

Perle



■ Wysokość rośliny [cm]	122,7	130,0	150,0	150,0
■ Wysokość roślin kontrola [cm]	127,0	134,0	153,0	165,0
■ Pole powierzchni liścia [cm ²]	16,4	18,7	22,3	26,5
■ Pole powierzchni liścia kontrola [cm ²]	20,6	21,7	27,6	29,1

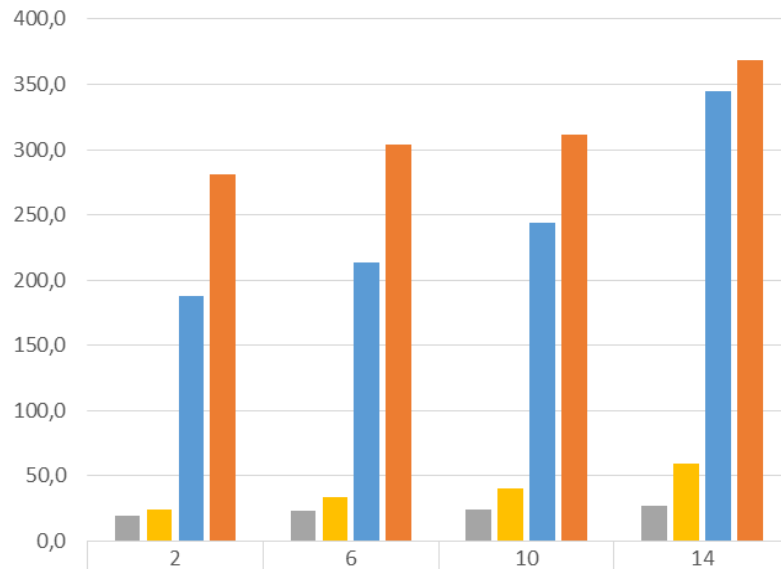
Magnat



■ Wysokość rośliny [cm]	119,0	130,0	151,2	156,1
■ Wysokość roślin kontrola [cm]	121,3	131,5	155,0	167,0
■ Pole powierzchni liścia [cm ²]	20,6	21,7	26,1	27,6
■ Pole powierzchni liścia kontrola [cm ²]	21,0	23,4	27,2	29,9

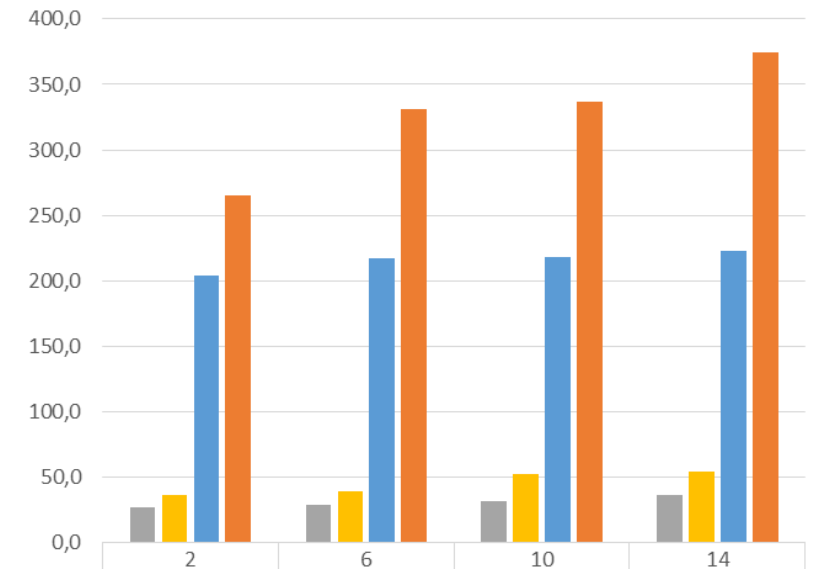
Wyniki – wpływ stresu suszy na morfologię roślin tytoniu

PH 168



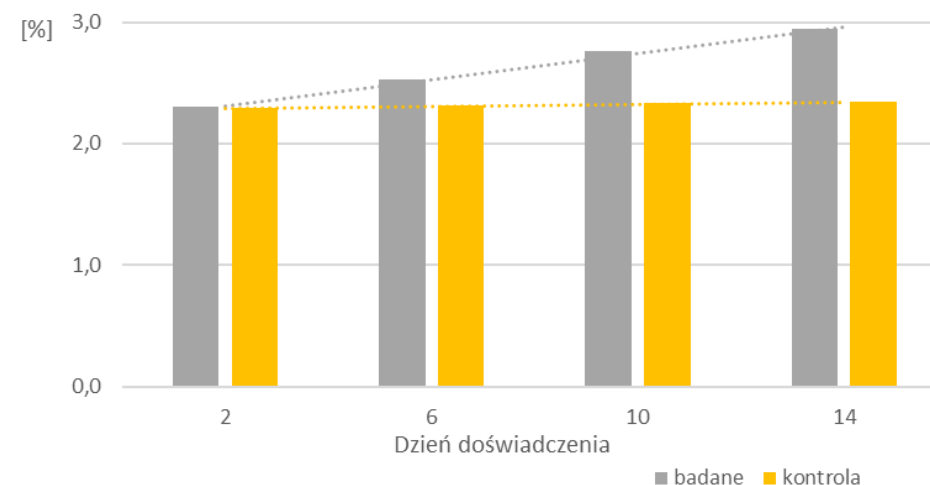
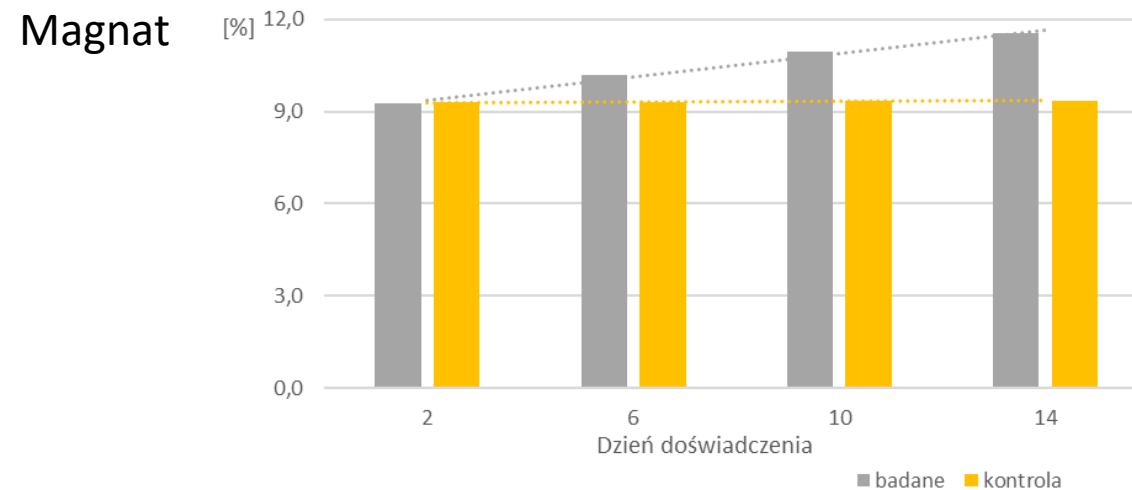
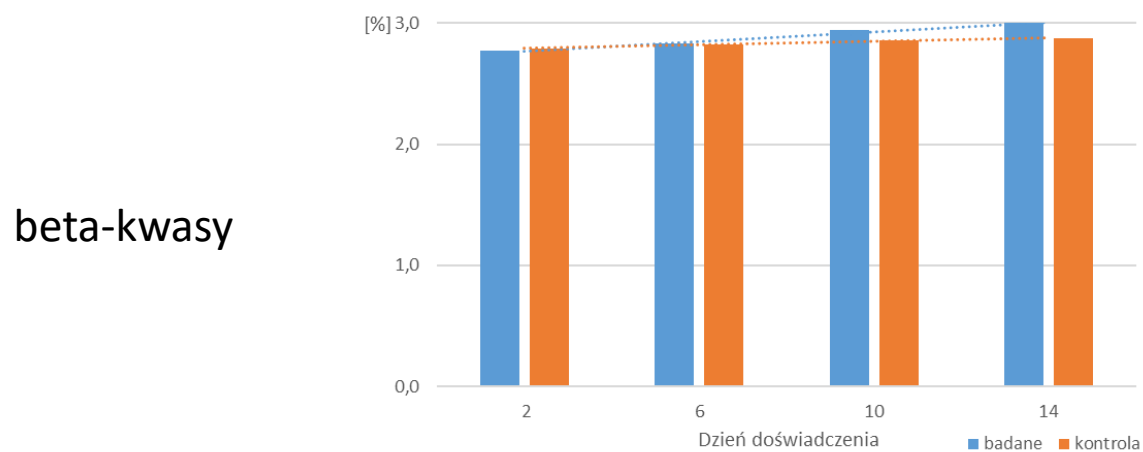
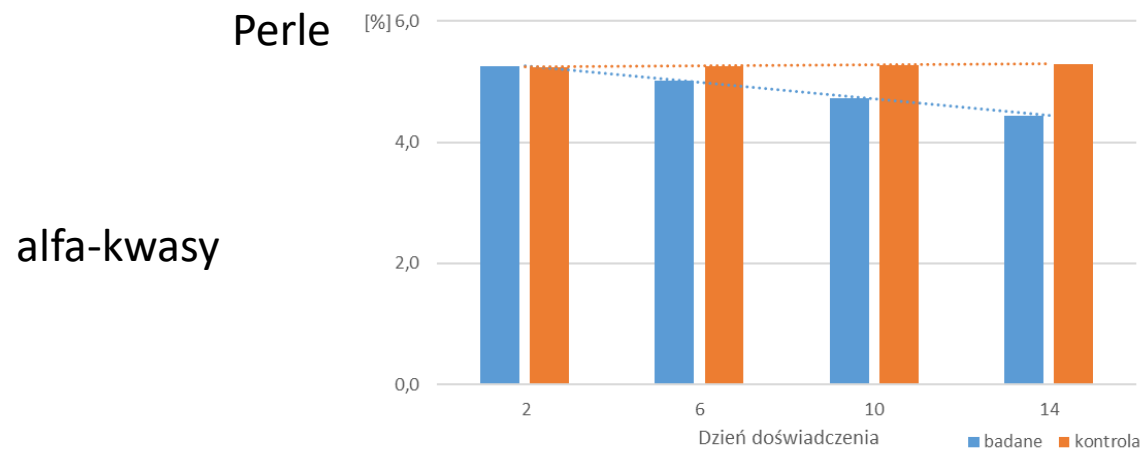
	2	6	10	14
■ Wysokość rośliny [cm]	19,0	22,8	24,3	27,0
■ Wysokość roślin kontrola [cm]	24,0	34,0	40,7	59,0
■ Pole powierzchni liścia [cm ²]	187,5	213,3	243,5	344,5
■ Pole powierzchni liścia kontrola [cm ²]	280,5	304,3	311,5	368,9

VPPG 78



	2	6	10	14
■ Wysokość rośliny [cm]	26,7	28,2	31,3	36,0
■ Wysokość roślin kontrola [cm]	36,0	39,3	52,3	54,3
■ Pole powierzchni liścia [cm ²]	204,2	217,1	218,2	223,0
■ Pole powierzchni liścia kontrola [cm ²]	265,5	331,4	336,6	374,4

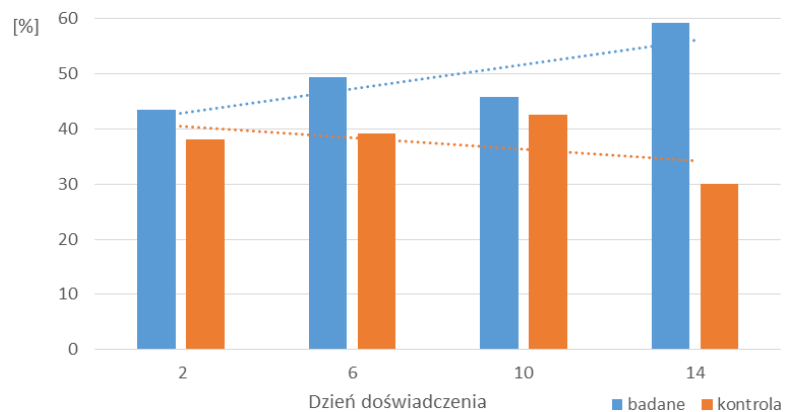
Wyniki – wpływ suszy na zawartość alfa- i beta-kwasów w chmielu



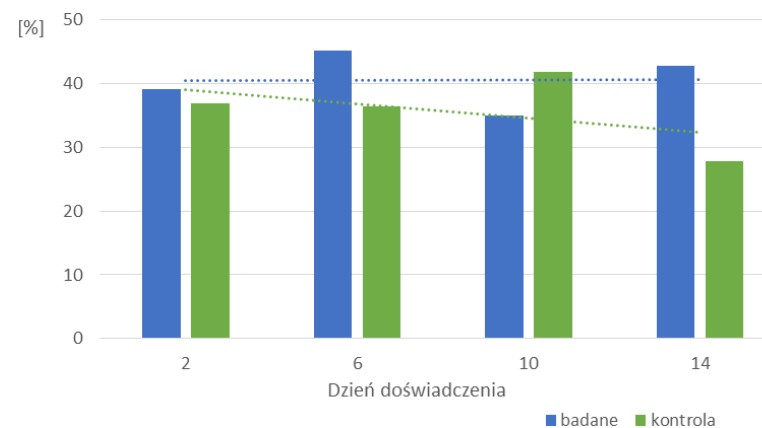
Wyniki – wpływ suszy na zawartość nikotyny w liściach i korzeniu tytoniu

liście

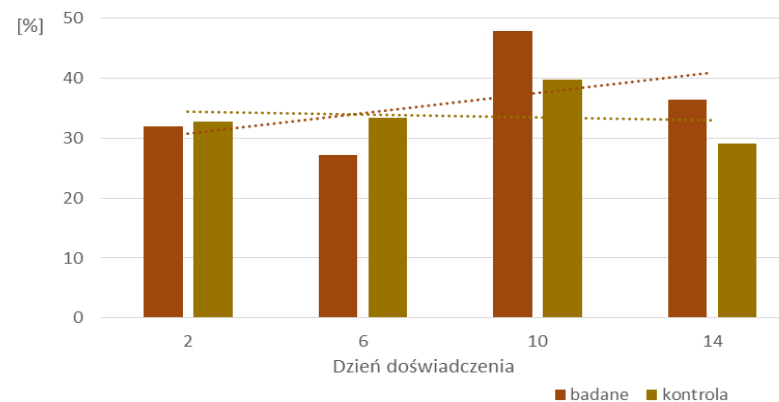
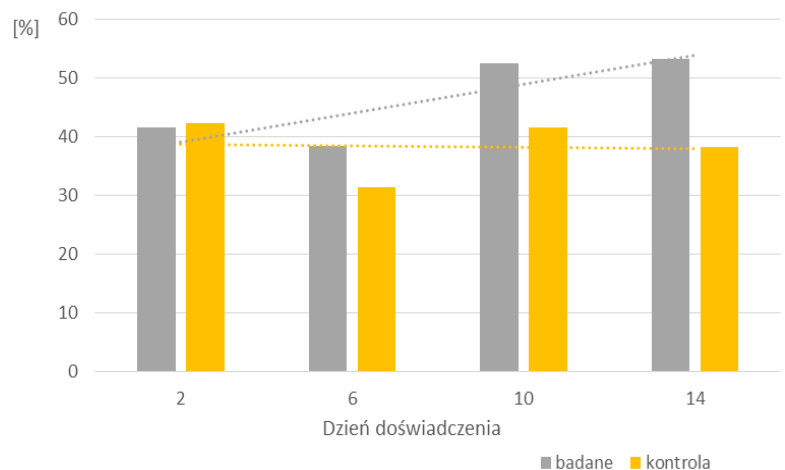
PH 168



VPPG 78



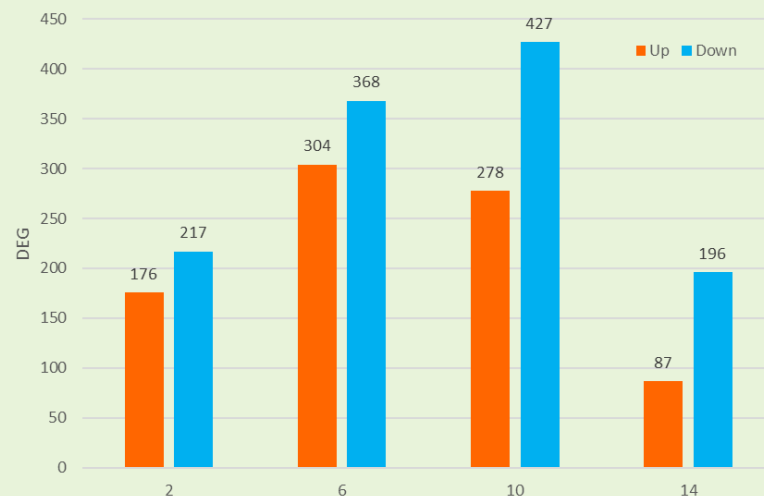
korzenie



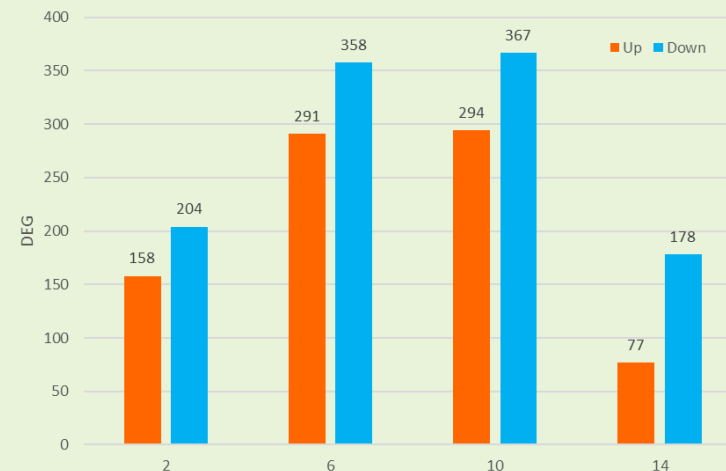
Wyniki – wpływ stresu suszy na zmiany w transkryptomie chmielu i tytoniu

CHMIEL

Magnat

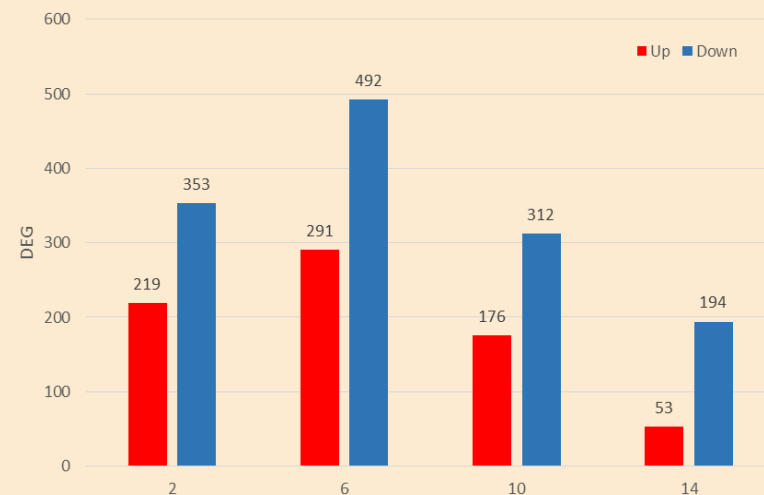


Perle

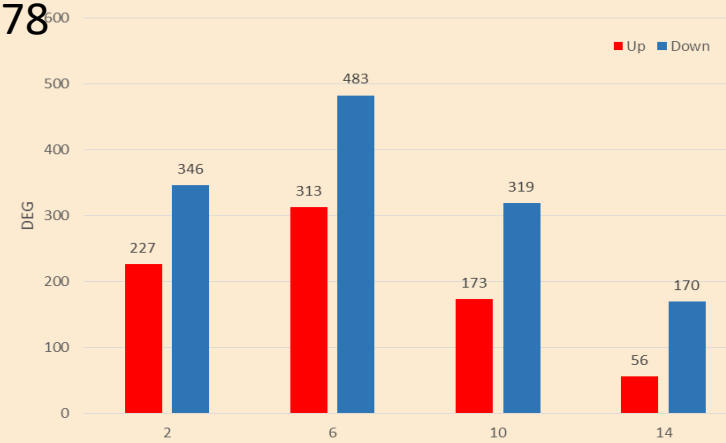


TYTOŃ

PH 168



VPPG 78



Wnioski

- w wyniku stresu suszy następuje ograniczenie wysokości i pola powierzchni liści roślin
- u odmiany Perle w wyniku stresu suszy obniżeniu ulega zawartość alfa-kwasów, a zwiększeniu zawartość beta-kwasów
- u odmiany Magnat w wyniku stresu suszy zawartość alfa- i beta-kwasów ulega zwiększeniu
- u odmiany Perle pod wpływem stresu suszy zawartość beta-pinenu, myrcenu, humulenu, kariofilenu, geraniolu i limonenu ulega niewielkiemu obniżeniu, a zawartość linaloolu wzrasta
- u odmiany Magnat w wyniku stresu suszy zawartość geraniolu i farnezeny ulega niewielkiemu obniżeniu, linaloolu pozostaje bez zmian, a w przypadku pozostałych badanych związków ulega zwiększeniu
- u odmiany PH 168 w wyniku stresu suszy zwiększeniu ulega zawartość nikotyny, nornikotyny, anabazyny i anatabiny w liściach, nikotyny i nornikotyny w korzeniach i na zbliżonym poziomie utrzymuje się zawartość anabazyny i anatabiny w korzeniach
- u odmiany VPPG 78 w warunkach stresu suszy zawartość nikotyny w liściach utrzymuje się na zbliżonym poziomie, nornikotyny i anabazyny rośnie, zaś anatabiny maleje; w korzeniach zawartość nikotyny rośnie, a pozostałych alkaloidów maleje
- u odmiany PH 168 z każdym dniem stresu suszy zawartość cukrów redukujących maleje, podczas gdy u odmiany VPPG 78 rośnie do 6 dnia doświadczenia, po czym się stabilizuje
- w odpowiedzi roślin tytoniu na stres suszy na poziomie molekularnym zaangażowanych jest kilkaset genów, których ekspresja wzrasta lub maleje

Prezentacja wyników badań

Doniesienia konferencyjne

Wykład na Międzynarodowym Kongresie Naukowym CORESTA Centre de Coopération pour les Recherches Scientifiques Relatives au Tabac, 10-28.10.2022