



Zakład Hodowli i Biotechnologii
Roślin

Najnowsze osiągnięcia krajowej hodowli chmielu

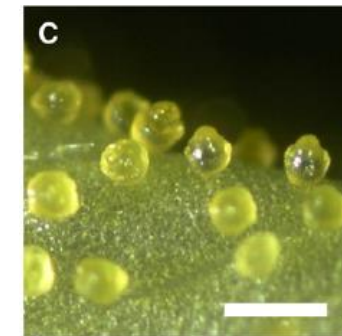
Prezentacja wyników badań naukowych i możliwości ich praktycznego wykorzystania
w produkcji roślinnej



**kwiatostan
żeński**



**kwiatostan
męski**



gruczoły lupulinowe



<http://gentlemanschoice.pl/wp-content/uploads/2015/11/piwo2.jpg>



<https://www.wapteka.pl/farmona-herbal-care-chniel-szampion-do-wlosow-matowych>




https://www.doz.pl/apteka/p285-Szyszka_chmielu_tabletki_powlekane_30_szt.

Postęp hodowlany - chmiel



Średni plon szyszek ($t \cdot ha^{-1}$) odmian chmielu hodowli IUNG w ścisłym doświadczeniu polowym w latach 2010-2012

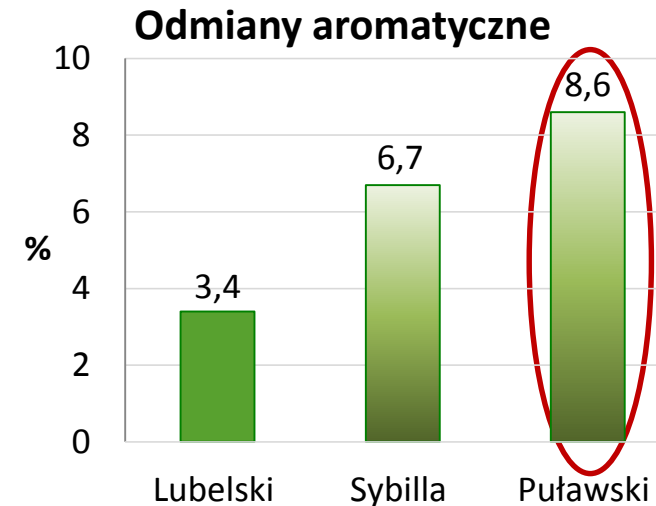
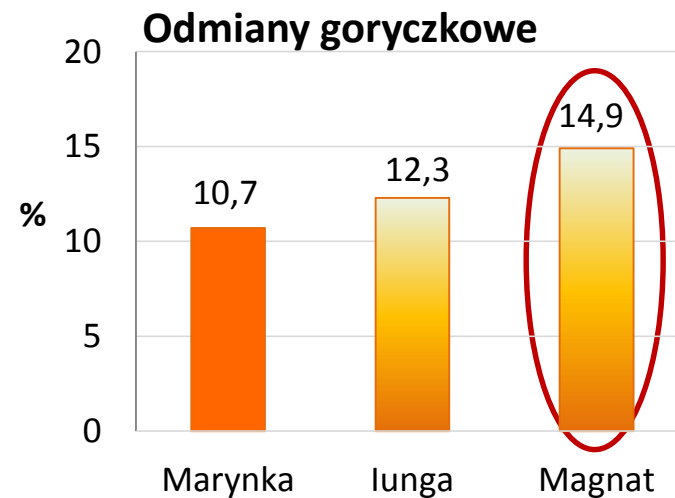
Odmiana chmielu	Rok wprowadzenia do uprawy	Typ użytkowy	Średni plon szyszek ($t \cdot ha^{-1}$)
Lubelski	1964	aromatyczna	1,27
Marynka	1988	gorczkowa	1,76
Iunga	2004	gorczkowa	1,86
Puławski	2012	aromatyczna	2,17
Magnat	2012	gorczkowa	2,37

- 
Efektem prac hodowlanych prowadzonych w IUNG był systematyczny wzrost potencjału plonowania odmian chmielu wprowadzonych do uprawy w latach 1964-2012

Postęp hodowlany - chmiel



Zawartość alfa kwasów w szyszkach najważniejszych odmian chmielu wyhodowanych w IUNG



- 
Zwiększenie zawartości alfa kwasów w szyszkach uzyskano zarówno w grupie odmian goryczkowych jak i aromatycznych

Udział triploidów w powierzchni uprawy chmielu (2014 r.)

Kraj	Powierzchnia uprawy chmielu (ha)	Powierzchnia uprawy triploidów (ha)	Udział triploidów w uprawie (%)	Liczba odmian triploidalnych
Nowa Zelandia	370	237	64,1	17
Slovenia	1216	441	36,3	7
Australia	408	143	35,0	4
USA	15 564	715,2	4,6	10

Źródło: raport komisji ekonomicznej IHGC , 2014



Triploidalna odmiana Triplepearl



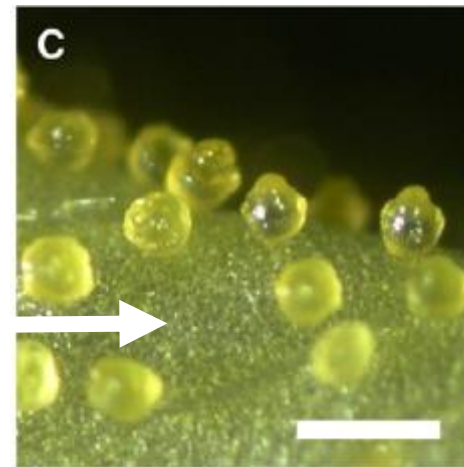
Triploidalna odmiana Galaxy – chmiel aromatyczny

Cechy triploidów chmielu

- intensywny wzrost roślin i bujność
- duża liczba gruczołów lupulinowych /cm²
- duża średnica gruczołów lupulinowych
- mniejsza łamliwość i kruchość szyszek
- beznasiennność szyszek
- wysoki potencjał plonowania
- wysoka zawartość alfa kwasów i olejków eterycznych w porównaniu z formami diploidalnymi

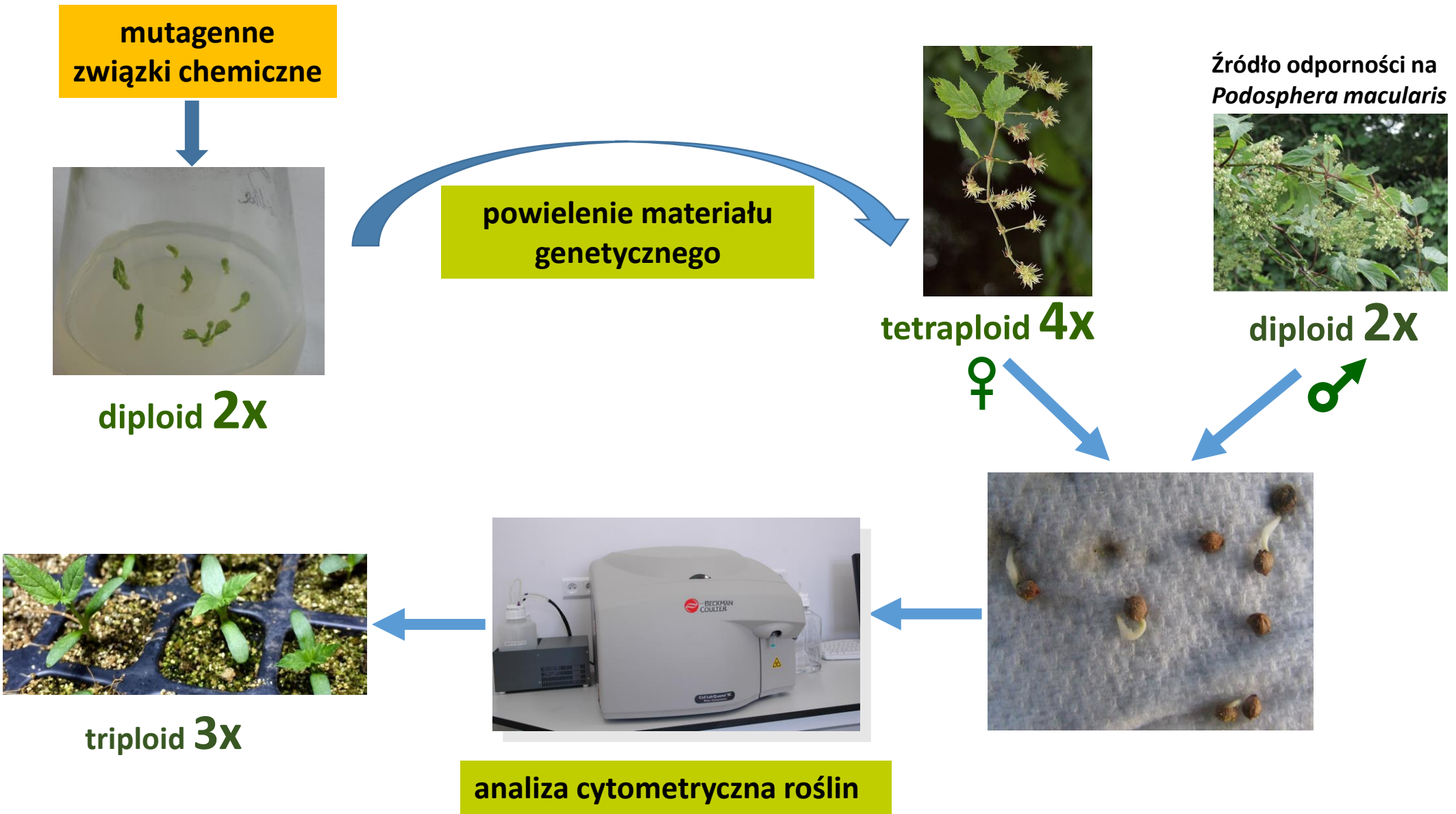


Przekrój szyszki chmielu; po lewej widoczne nasiona, po prawej szyszka beznasienna
Fot. U. Skomra



Przekrój szyszki chmielu; widoczne gruczoły lupulinowe

Hodowla triploidów chmielu

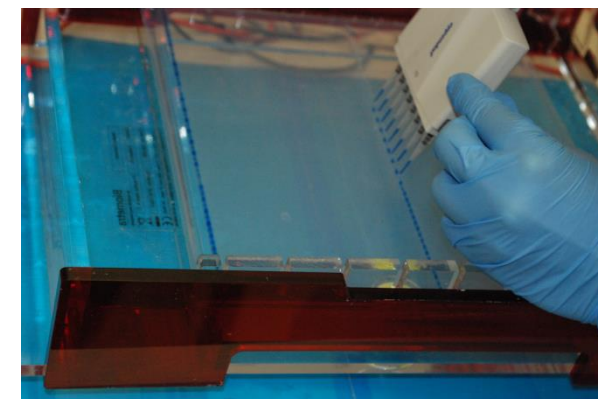


Hodowla triploidów chmielu

- Identyfikacja płci mieszańców F1 z użyciem markerów STS
- Selekcja osobników żeńskich
- Testy odpornościowe na *Podospheara macularis*
 - inokulacja roślin zarodnikami
 - ocena zdrowotności roślin według 9-cio stopniowej skali bonitacyjnej



amplifikacja DNA w termocyklerze



elektroforetyczny rozdział DNA



Objawy mączniaka prawdziwego na chmielu

skala bonitacyjna do oceny porażenia przez mączniaka prawdziwego

0	Brak objawów
1	Bardzo małe, nekrotyczne plamki charakterystyczne dla reakcji nadwrażliwości
2	Nieliczne, dobrze widoczne chlorotyczne plamki bez grzybni
3	Liczniesze, dobrze widoczne chlorotyczne plamki bez grzybni
4	Nieliczne skupienia grzybni, słaba sporulacja
5	Liczne skupienia grzybni, słaba sporulacja
6	Liczne skupienia grzybni, silna sporulacja
7	Bardzo liczne i rozległe skupienia grzybni, silna sporulacja
8	Bardzo liczne i rozległe skupienia grzybni, silna sporulacja, zaatakowane pędy
9	Bardzo silne porażenie połączone z zahamowaniem wzrostu roślin

Ocena triploidów chmielu



Cecha	Średnia	Zakres zmienności	Współczynnik zmienności (%)
Wysokość osadzenia pierwszych pędów plonujących (cm)	92,1	26,0 – 230,0	49,7
Wskaźnik skręcalności pędu głównego*	8,6	6,5 – 13,0	16,6
Długość pędów bocznych (cm)	62,0	17,0 – 108,0	31,4
Długość międzywęźli (cm)	19,5	8,5 – 29,0	27,6
Długość szyszki (mm)	25,9	21,4 – 31,9	11,5

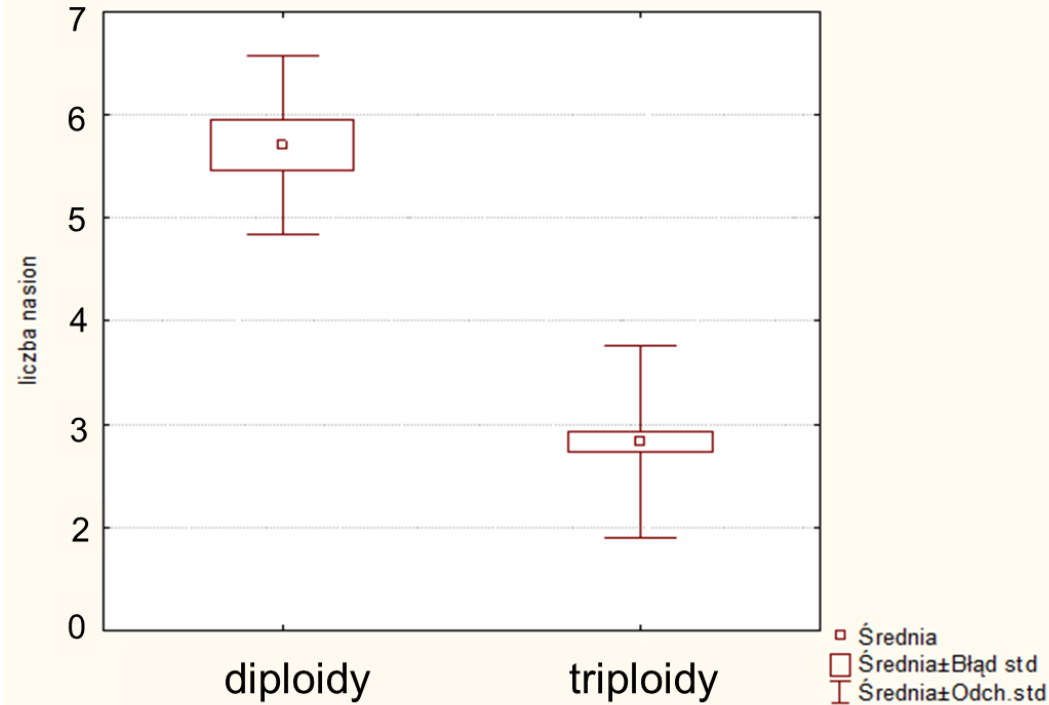
- **Selekcja genotypów charakteryzujących się wysoką przydatnością do uprawy**

Ocena triploidów chmielu



Triploidalna roślina chmielu
Fot. A. Trojak-Goluch

Rys. 1. Liczba nasion w szyszkach roślin diploidalnych i triploidalnych chmielu



- Ograniczona liczba nasion znosi potrzebę doczyszczania szyszek przed procesem mielenia
- Podniesienie walorów smakowych piwa poprzez poprawę jakości surowca



Granulat chmielowy



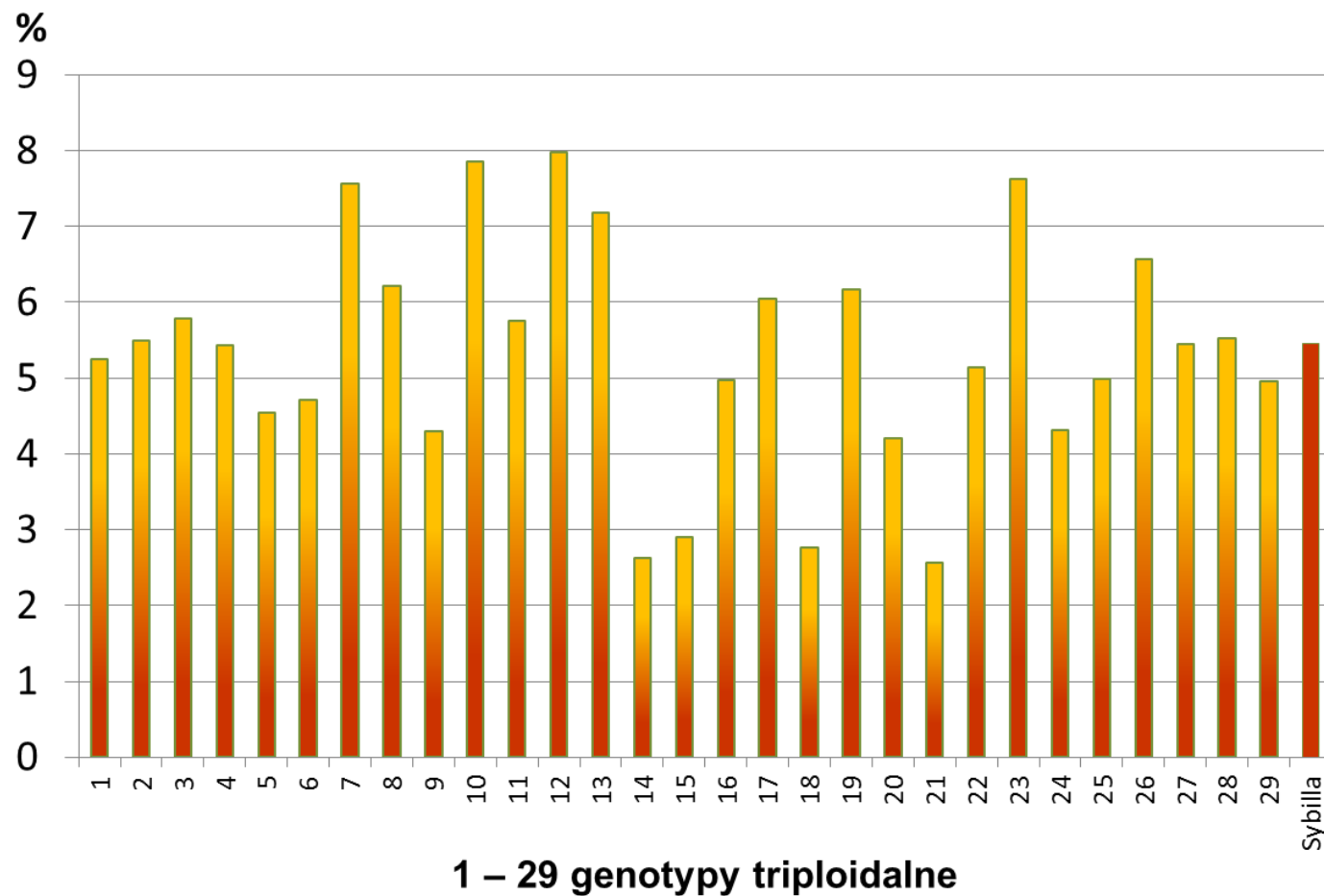
Ocena triploidów chmielu

Zawartość alfa kwasów w szyszkach triploidalnych genotypów chmielu oraz diploidalnej odmiany Sybilla



Triploidalna roślina chmielu

Fot. Anna Trojak-Goluch



 Selekcja genotypów o wysokim potencjale produkcyjnym