Inhoud les 2

- Afwijkingen van wetten van Mendel
- Polyploïdie
  - Autopolyploïden
  - Allopolyploïden

Schijnbare afwijkingen van Wetten van Mendel

- **Certatie**: letterlijk wedstrijd (tussen pollenkorrels).
  Toepassing: hybridezaad produktie bij witlof

- **Pleiotropie**: één gen beïnvloedt meerdere kenmerken

- **Epistasie**: interactie tussen genen

- **Plasmatische erfelijkheid**

- **Geslachtschromosomen**

Epistasie

Genen paren	**A/a**	
B/b	**¾ A.**	**1/4 aa**
3/4 B.	9/16 A.B.	3/16 aaB.
1/4 bb	3/16 A.bb	1/16 aabb

	A.	**aa**
B.	9	3
bb	3	1

- F_2 combinatieschema: 9 : 3 : 3 : 1

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

(a) Complementary genes 9 : 7

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

(b) Additive genes 9 : 6 : 1

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

(c) Duplicate genes 15 : 1

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

(d) Suppressor genes 13 : 3

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

(e) Dominant epistasis 12 : 3 : 1

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

(f) Recessive epistasis 9 : 3 : 4

Bron: Acquaah, G., 2007.

Plasmatische erfelijkheid

- DNA in celplasma (plastiden en mitochondriën)
- **Idiotype** = genotype + plasmatype
- Reciproke kruisingen verschillen

Geslachtschromosomen

- X- en Y- chromosomen dragen geslachtsgekoppelde genen

Voorbeeld:

- Asperge, hennep zijn tweehuizig:

♀ XX-planten

♂ XY-planten

Polyploïdie

Symbolen:

x = aantal chromosomen van een *basisgenoom*

n = aantal chromosomen in de geslachtscellen (haploïd)

2n = aantal chromosomen in de somatische cel (diploïd)

3n = aantal chromosomen in het endosperm

diploïden: 2n = 2x

triploïden: 2n = 3x

tetraploïden: 2n = 4x

Polyploïden terminologie

- *Orthoploïden*: **even** aantal genomen (2x, 4x, 6x, etc.) produceren *euploïde* gameten
- *Anorthoploïden*: **oneven** aantal genomen (x, 3x, 5x, etc.) produceren *aneuploïde* gameten
- *Haploïden* (n = x, n = 2x)
- *Autoploïden*
- *Alloploïden*

Autopolyploïden

- Bezitten twee of meer *homologe* chromosomen

Voorbeelden:

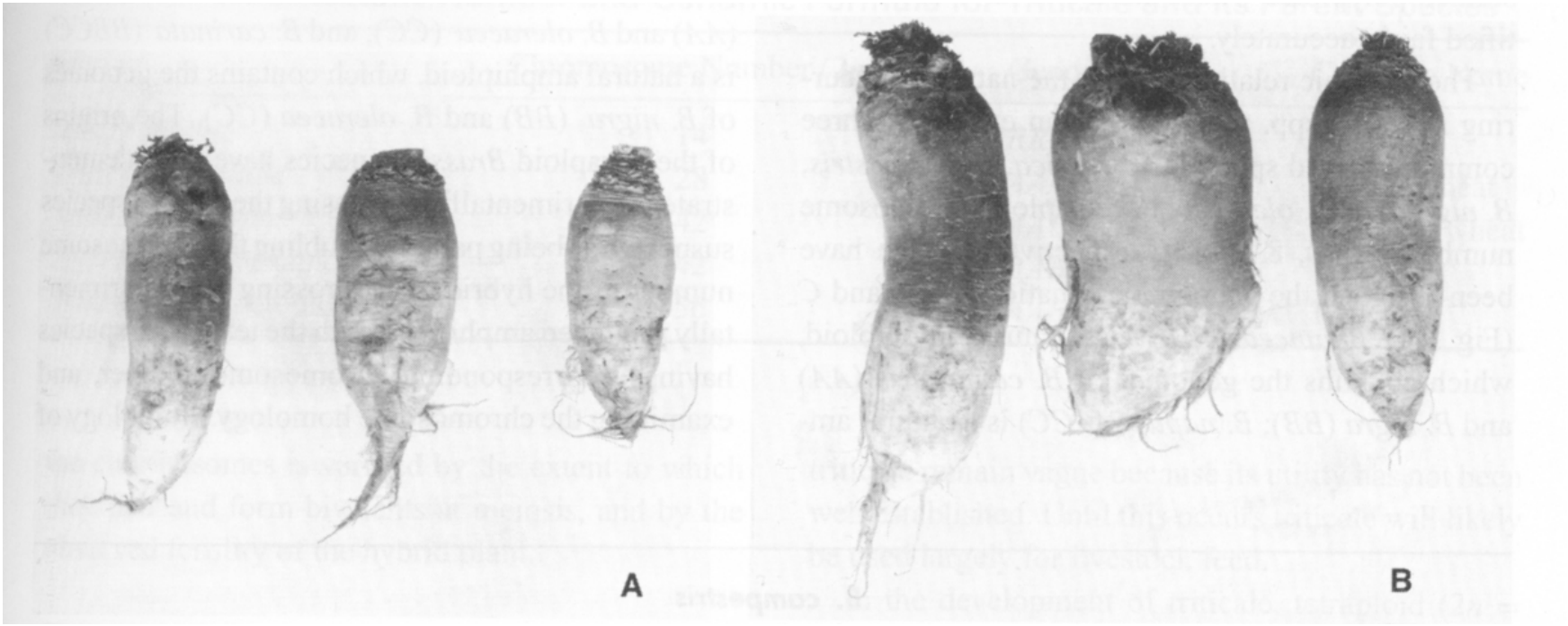
- Aardbei 2n = 4x
- Aardappel 2n = 4x
- Appel 2n = 3x

Eigenschappen autopolyploïden

1. Grotere cellen → grotere organen (zaden, vruchten, bloemen, bladeren, stengels)
2. Dikkere bladeren met kleinere lengte-breedte verhouding
3. Grotere huidmondjes en epidermiscellen en sluitcellen meer chloroplasten
4. Langzamere groei
5. Fertiliteit minder dan van diploïden
6. Pollenbuizen groeien langzamer dan die van diploïden



4 rijen diploïde bloemen en 1 rij tetraploïde bloemen van B. oleracea cv. Verheul, verkregen via colchicine behandeling



Stoppelknollen, A. diploïd, B. tetraploïd (Bron: Sleeper en Poehlman, 2006)

Ontstaan polyploïden

1. Generatief: ontstaan van 2x gameten in meiose

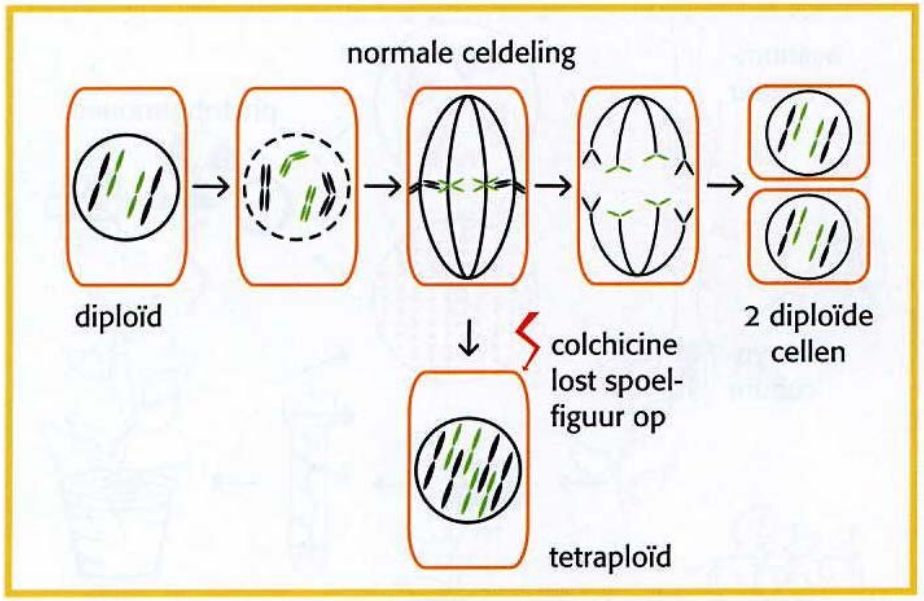
   2x + x → 3x zygote

   2x + 2x → 4x zygote

2. Somatisch: in mitose ontstaan 4x-kernen

3. met behulp van *colchicine*

Behandeling met colchicine



Controle:

- Grotere huidmondjes
- Meer chlorofyl korrels in sluitcellen
- Grotere pollenkorrels

Opdracht pag. 26 dictaat

Vererving van autopolyploïden

	gametenfrequentie		
Genotype	***AA***	***Aa***	***aa***
AAAA = quadriplex	1	0	0
AAAa = triplex	1/2	1/2	0
AAaa = duplex	1/6	4/6	1/6
Aaaa = simplex	0	1/2	1/2
Aaaa = nulliplex	0	0	1

Homozygotering bij autotetrapolyploïden

	Homozygotenfrequentie	
	Autotetraploïd (AAAA + aaaa)	**Diploïd (AA + aa)**
F_1	0	0
F_2	0.0555	0.5
F_3	0.1944	0.75
F_4	0.3256	0.875
F_5	0.4375	0.9375

Toepassing autopolyploïden

- Een niet te hoog aantal chromosomen
- Kruisbevruchtend gewas
- Om vegetatieve delen te telen gewas

Voordeel:

- Grotere bloemen, **bladeren**, zaden en vruchten
- Zaadloosheid bij oneven aantal chromosomen (banaan, watermeloen, komkommer, augurk)

Doel polyploïdie is vergroting van genetische variatie!

Minimale omvang F_2 populatie

aantal		
genen	***diploïd***	***tetraploïd***
1	4	9
2	16	81
3	64	729
5	1.024	59.049
8	65.536	43.046.721
n	4n	9n

Allopolyploïden

- Hebben *homeologe* chromosomen en ontstaan door kruising tussen verschillende soorten of geslachten

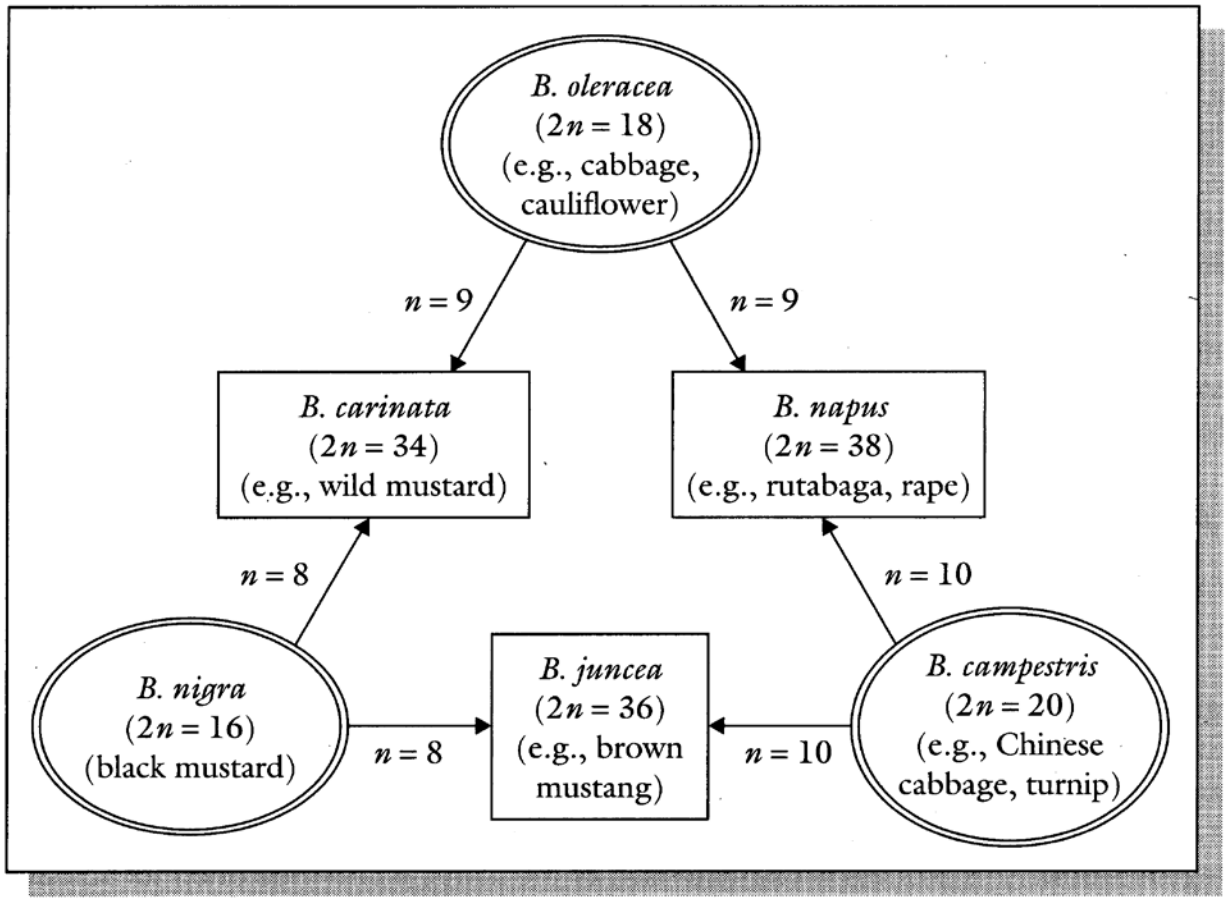


2n = **2x$_A$ + 2x$_B$**
(allotetraploïd)



2n = **2x$_A$ + 4x$_B$**
(allohexaploïd)

Ontstaan van allopolyploïden



(Bron: Acquaah, G., 2007.)

Vererving allopolyploïden

Ploïdietypen	**Genoomformules**	**Genoomsymbolen**	**Maximale homologe paring**
monoploïd	2n = x	A	**geen**
autodiploïd	2n = 2x	AA	**bivalent**
autotriploïd	2n = 3x	AAA	**trivalent**
autopolyploïd	2n = px (p>2)	AA ..A	**multivalent**
allopolyploïd	$2n = x_A + x_B$	AB	**geen**
allotetrapolyploïd	$2n = 2x_A + 2x_B$	AABB	**bivalent**
allohexapolyploïd	$2n = 3x_A + 3x_B$	AABBCC	**bivalent**

Opdracht pag. 30 dictaat