

Sadownictwo metodami ekologicznymi

Opracowanie efektywnego i racjonalnego programu nawożenia drzew jabłoni, z wykorzystaniem nawozów dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym. Ocena różnych sposobów nawożenia drzew, z uwzględnieniem nawożenia doglebowego i dolistnego. Określenie wpływu gęstości sadzenia (obsady drzew) na występowanie chorób i szkodników w ekologicznej uprawie jabłoni.

Paweł Bielicki

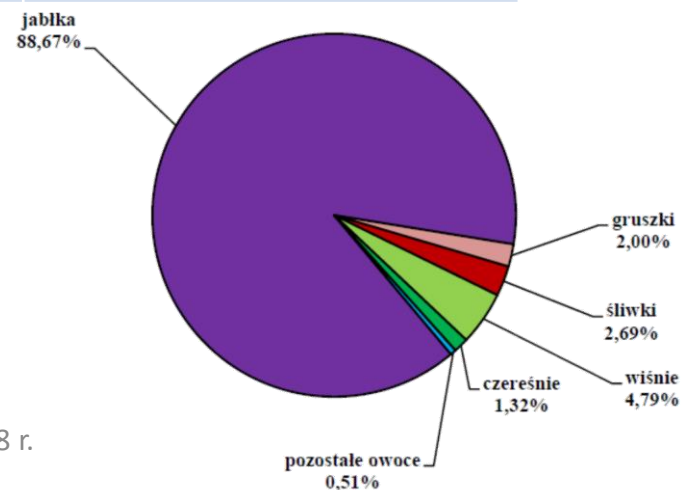


Produkcja i powierzchnia uprawy owoców w 2016 r.

	Powierzchnia [ha]	Produkcja [tys. t]
Drzewa owocowe*	244,7	4 064,7
Rośliny jagodowe*	147,7	579,0
Razem	392,4	4 643,7
Uprawy owoców eko**	34,4	67,0
Udział eko	9%	1%

* GUS – Wyniki produkcji roślinnej w 2016 roku

** GIJHARS - Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2015–2016



Cel badań

Uzyskanie odpowiedzi, czy w towarowym sadzie jabłoniowym:

- prowadzonym metodami ekologicznymi, w warunkach ograniczonej ochrony drzew przed chorobami i szkodnikami
- oraz bez możliwości stosowania nawozów, takich jak w produkcji konwencjonalnej,

możliwa jest uprawa jabłoni na podkładkach karłowych, w małej rozstawie, czy też należy uprawiać jabłonie półkarłowe, posadzone w umiarkowanym zagęszczeniu.



Badania w latach 2016-2018 prowadzone były w ramach 2 podzadań:

- 1. Wpływ zróżnicowanej rozstawy sadzenia (obsady) oraz sposobów nawożenia na wzrost, owocowanie i zdrowotność drzew 2 odmian jabłoni.**
- 2. Badania mikrobiocenozy gleby w ekologicznym sadzie jabłoniowym w zależności od obsady oraz nawożenia drzew odmian jabłoni.**



Podzadanie I.

Wpływ zróżnicowanej rozstawy sadzenia (obsady) oraz sposobów nawożenia na wzrost, owocowanie i zdrowotność drzew 2 odmian jabłoni.

Badania prowadzono na terenie ESD IO w Nowym Dworze Parceli, na dwóch kwaterach jabłoni, na 12-letnich^{*)} (2016) drzewach dwóch odmian 'Pinova' i 'Topaz':

- I kwatera – drzewa na podkładce M.26 w rozstawie 4 x 3 m (obsada ~ 830 drzew/ha),
- II kwatera - drzewa na M.9 posadzone w rozstawie 3 x 1 m (obsada ~ 3330 drzew/ha).



Sad założony został na glebie płowej, piaszczysto-gliniastej, klasy IVb.

^{*)}rok sadzenia – wiosna 2005



W rzędach gleba uprawiana jest mechanicznie, za pomocą glebogryzarki uchyłnej.

W międzyrzędziach założona jest murawa.

Drzewa nawadniane są kropłowo, po dwa kroplozniki pod każdym drzewem.

Korony drzew prowadzone są w formie wrzecionowej.

Wykaz ważniejszych zabiegów ochroniarskich na kwaterze jabłoni w 2016

Data	Preparat	Dawka
01.04	Miedzian Extra 350 SC	1,5l/ha
04.04	Treol 770 EC	1,5%
05.04	SpinTor 240 SC	0,6l/ha
18.04	SpinTor 240 SC	0,6l/ha
22.04	Miedzian Extra 350 SC	1,5l/ha
03.06	Siarkol Extra 80 WP	8kg/ha
11.06	Madex Max + Mydło ogr. K	100ml/ha + 2%
14.06	Mydło ogr. K	2%
22.06	Mydło ogr. K	2%
28.06	Madex Max + Mydło ogr. K	100ml/ha + 2%
18.07	Siarkol Extra 80 WP	8kg/ha
02.08	Madex Max	100ml/ha
03.08	Siarkol Extra 80 WP	8kg/ha

Wykaz ważniejszych zabiegów ochroniarskich na kwaterze jabłoni w 2017 roku

Data	Preparat	Dawka
03 marca	Miedzian Extra 350 SC	1,5l/ha
30 marca	Miedzian Extra 350 SC	1,5l/ha
05 kwietnia	Miedzian Extra 350 SC	1,5l/ha
25 kwietnia	Miedzian Extra 350 SC	1,5l/ha
02 maja	Miedzian Extra 350 SC	1,5l/ha
21 czerwca	Madex Max	100ml/ha
07 lipca	Madex Max	100ml/ha
21 lipca	Madex Max	100ml/ha
08 sierpnia	Madex Max	100ml/ha

W badaniach zastosowano 6 kombinacji:

1. Nawożenie doglebowe - gnojówka bydlęca,
2. Nawożenie doglebowe - nawóz mineralny (siarczan potasu),
3. Nawożenie doglebowe - nawóz organiczny (FERTIL - zawierający azot organiczny- 12,5%),
4. Nawożenie doglebowe + nawożenie dolistne (FERTIL + NaturalCropSL – nawóz azot org. 9% i kompleks L-aminokwasów),
5. Nawożenie dolistne – NaturalCropSL (nawóz organiczny, z N org.),
6. Kontrola – drzewa nienawożone.

**Zawartość składników mineralnych w płynnych nawozach naturalnych (kg/m³)
wg Maćkowiaka, 1997**

Składnik	Rodzaj nawozu			
	Gnojowica bydłęca	Gnojowica świńska	Gnojówka bydłęca	Gnojówka świńska
N	3,4	4,3	3,2	2,8
P ₂ O ₅	2,0	3,3	0,3	0,4
K ₂ O	3,7	2,3	8,0	4,1
CaO	2,1	2,5	0,6	0,8
Mg	0,8	0,8	0,4	0,3

Dopuszczalną (maksymalną) dawkę nawozów obliczamy dzieląc dopuszczalną dawkę azotu przez zawartość składnika w 1 tonie lub 1 m³ nawozu. Np. 1 tona gnojowicy bydłęca wg tabeli zawiera 3,4 kg N, zatem dopuszczalna dawka nawozu na 1 ha wynosi: 170 kg N/ha : 3,4 kg N/t = 50 t/ha = 50 m³/ha.

Pomiary i obserwacje w ramach doświadczenia polowego:

- analizy chemiczne próbek liści (VIII) oraz gleby (IX) z dwóch warstw: 0-20 cm i 20-40 cm.
- siła wzrostu drzew – określona na podstawie pomiarów grubości pnia,
- wielkość plonu – określona w kg, oddzielnie z każdego drzewa,
- ocena jakości plonu - masa 100 owoców, wielkość owoców w klasach co 0,5 cm i wybarwienie owoców; na sortownicy elektronicznej firmy Greefa),
- ocena porażenia parchem jabłoni, oceniana będzie na podstawie analizy porażonych liści i owoców,
- ocena uszkodzeń owoców przez szkodniki,
- określenia nasłonecznienia sadu poprzez pomiary intercepcji światła na poziomie gruntu oraz w koronach drzew za pomocą solarymetru przenośnego (VII/VIII),
- pomiar intensywności barwy zielonej liści przy użyciu aparatu, miernika chlorofilu, SPAD-502Plus (poł. VIII).

Wyniki



Intensywność barwy zielonej liści w zależności od rozstawy sadzenia i nawożenia (jednostki SPAD) w 2016 r.

Kombinacja	‘Pinova’		‘Topaz’	
	M.9 3 x 1 m	M.26 4 x 3 m	M.9 3 x 1 m	M.26 4 x 3 m
Gnojówka bydlęca	48,9	45,6	51,4	42,8
Siarczan potasu	34,7	38,5	39,3	39,4
Fertil	38,2	40,7	41,1	41,2
Fertil + NaturalCropSL	39,2	35,4	41,6	39,9
NaturalCropSL	36,9	35,8	40,4	39,4
Kontrola	34,3	37,3	40,9	41,2

Intensywność barwy zielonej liści w zależności od rozstawy sadzenia i nawożenia (jednostki SPAD) w 2017 r.

Kombinacja	'Pinova'		'Topaz'	
	M.9 3 x 1 m	M.26 4 x 3 m	M.9 3 x 1 m	M.26 4 x 3 m
Gnojówka bydlęca	61,9	56,8	61,8	64,0
Siarczan potasu	38,8	53,1	40,6	57,8
Fertil	53,7	56,5	40,5	59,2
Fertil + NaturalCropSL	41,8	55,4	49,9	56,9
NaturalCropSL	46,5	51,5	55,0	59,2
Kontrola	43,0	53,2	55,8	61,3

Procent intercepcji światła słonecznego i nasłonecznienie na trzech poziomach w koronach drzew dwóch odmian jabłoni rosnących w różnych rozstawach

Kombinacje podkładek i rozstawy	Intercepcja światła (%)	Rozkład światła w koronie (Wat/m ²)		
		Podstawa korony	Środek korony	Wierzchołek korony
'Pinova'/M.26 4 x 3 m	27,4	181	285	401
'Pinova'/M.9 3 x 1 m	36,7	185	283	358
'Topaz'/M.26 4 x 3 m	34,4	166	278	386
'Topaz'/M.9 3 x 1 m	42,8	238	319	427

Wpływ podkładek i gęstości sadzenia drzew na wielkość plonu w 2011 roku.

Odmiana/ podkładka	Rozstawa [m]	Obsada drzew na 1 ha	pppp [cm ²]	Plon [kg/drzewo]	Plon [t/ha]	Średnia masa owocu [g]
Pinova/M.26	4 x 3	833	47,8 b	21,6 b	18,0	128,0 a
Pinova/M.9	3 x 1	3333	29,1 a	11,3 a	37,7	133,7 a
Topaz/M.26	4 x 3	833	59,8 c	26,2 b	21,8	176,7 b
Topaz/M.9	3 x 1	3333	27,6 a	8,4 a	28,0	182,3 b



Wielkość drzew i plon oraz jakość owoców odmiany ‘Pinova’ rosnącej na podkładce M.9 w rozstawie 3 x 1 m (A) i na M.26 w rozstawie 4 x 3 m (B), w zależności od zastosowanego nawożenia.

Kombinacja	Rozstawa	PPPP* [cm ²]	Plon 2016		Wskaźnik plenności [kg/cm ²]
			kg/drz.	t/ha	
Gnojówka bydłęca	A	43,0	15,4	51,3	0,36
	B	89,1	19,7	16,3	0,22
Siarczan potasu	A	38,5	9,8	32,6	0,25
	B	94,8	16,7	13,8	0,18
Fertil	A	50,0	11,3	37,6	0,23
	B	96,2	12,0	9,9	0,12
Fertil+NaturalCropSL	A	39,0	14,9	49,6	0,38
	B	74,9	13,9	11,5	0,19
NaturalCropSL	A	43,3	9,6	31,9	0,22
	B	89,1	10,3	8,5	0,12
Kontrola	A	43,3	7,0	23,3	0,16
	B	79,5	12,9	10,7	0,16

Wielkość drzew i plonów jabłoni odmiany ‘Topaz’ rosnącej na podkładce M.9 w rozstawie 3 x 1 m (A) i na M.26 w rozstawie 4 x 3 m (B), w zależności od zastosowanego nawożenia.

Kombinacja	Rozstawa	PPPP* [cm ²]	Plon 2016		Wskaźnik plenności [kg/cm ²]
			kg/drz.	t/ha	
Gnojówka bydlęca	A	49,1	8,8	29,3,	0,18
	B	152,7	9,6	7,9	0,06
Siarczan potasu	A	40,0	7,1	23,6	0,18
	B	125,4	7,6	6,3	0,06
Fertil	A	44,8	6,4	21,3	0,14
	B	128,2	8,5	7,1	0,07
Fertil+NaturalCropSL	A	39,3	8,7	28,9	0,22
	B	128,1	9,6	7,9	0,07
NaturalCropSL	A	45,9	7,3	24,3	0,16
	B	121,7	11,4	9,4	0,09
Kontrola	A	51,0	5,4	17,9	0,11
	B	126,4	12,9	10,7	0,10

Wpływ szkodników na wielkość plonów, jak i jakość owoców

Znaczne szkody wyrządziły, przede wszystkim:

- mszyce,
- owocnice,
- zwójki,
- owocówka jabłkóweczka.



Udział procentowy uszkodzonych owoców jabłoni odmiany ‘Pinova’ i ‘Topaz’ w zależności od rozstawy sadzenia i nawożenia drzew, 2016 r.

Liczba owoców	Dobre owoce	Zwójki	Sówki miernikowce	Owocnica jabłkowa	Owocówka jabłkóweczka	Kwieciak jabłkowiec	Pluskwiaki	Mszyce	% uszkodzonych owoców
‘Topaz’/M.9, rozstawa 3,0 x 1,0 m									
311	166	63	9	20	42	14	7	17	46,6
‘Topaz’/M.26, rozstawa 4,0 x 3,0 m									
374	155	86	10	27	61	19	15	22	58,6
‘Pinova’/M.9, rozstawa 3,0 x 1,0 m									
597	320	112	11	23	94	23	13	29	46,4
‘Pinova’/M.26, rozstawa 4,0 x 3,0 m									
537	197	137	17	33	117	29	17	35	63,3

Udział procentowy uszkodzonych owoców jabłoni odmiany ‘Pinova’ i ‘Topaz’ w zależności od rozstawy sadzenia i nawożenia drzew, 2017 r.

Liczba owoców	Dobre owoce	Zwójki	Sówki miernikowce	Owocnica jabłkowa	Owocówka jabłkóweczka	Kwieciak jabłkowiec	Pluskwiaki	Mszyce	% uszkodzonych owoców
‘Topaz’/M.9, rozstawa 3,0 x 1,0 m									
107	7	5	2	13	18	0	2	53	93,1
‘Topaz’/M.26, rozstawa 4,0 x 3,0 m									
425	20	15	1	63	90	1	4	285	95,3
‘Pinova’/M.9, rozstawa 3,0 x 1,0 m									
214	30	12	3	15	45	3	21	131	86,0
‘Pinova’/M.26, rozstawa 4,0 x 3,0 m									
281	32	9	2	22	94	1	8	179	88,6



Ocena porażenia parchem jabłoni w 2017 roku

Warunki atmosferyczne w 2017r. sprzyjały rozwojowi parcha jabłoni.

W czasie infekcji pierwotnych (od trzeciej dekady marca do początku czerwca) zarejestrowano liczne okresy krytyczne parcha jabłoni, w których doszło do wysiewu zarodników workowych grzyba *Venturia inaequalis* i do infekcji jabłoni. W tym czasie zarejestrowano częste zwilżenie liści i opady (łącznie spadło 176,4 mm deszczu).

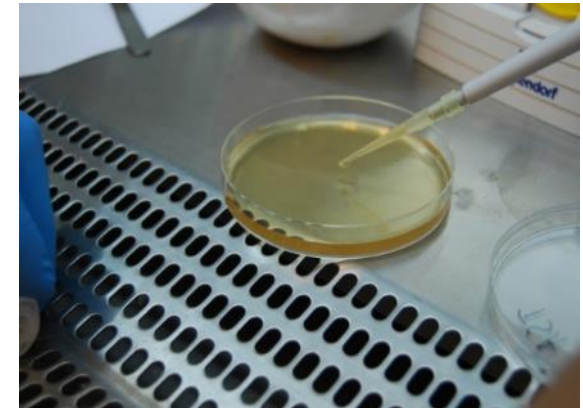
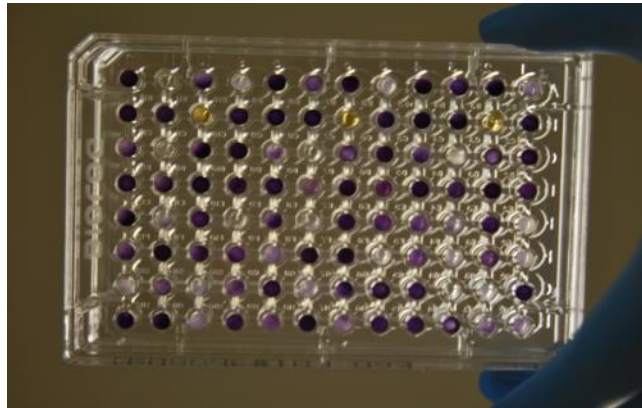
Na liściach odmiany `Topaz` stwierdzono liczne objawy parcha jabłoni świadczące o przełamaniu odporności tej warunkowanej genem Vf.

Na jabłoniach odmianach `Pinova` i `Topaz` parch wystąpił w dużym nasileniu, które w I terminie oceny liści wyniosło powyżej 35% i 37%, odpowiednio dla tych odmian.

W drugim terminie oceny liści porażenie obu odmian przekroczyło 90%.

Podzadanie II.

Badania mikrobiocenozy gleby w ekologicznym sadzie jabłoniowym w zależności od obsady oraz nawożenia drzew odmian jabłoni.



Cel badań

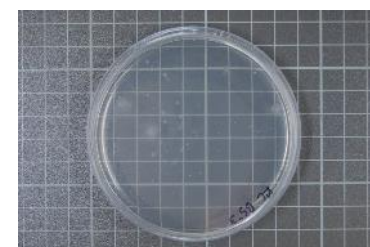
Określenie zmiany składu mikroflory gleby pod wpływem stosowania w sadzie jabłoniowym nawożenia organicznego i naturalnego. Mineralizacja organicznych form azotu do amoniaku, a następnie nitryfikacja do azotanów jest procesem mikrobiologicznym, który wpływa zarówno na dostępność azotu, jak i zmiany w ryzosferze.

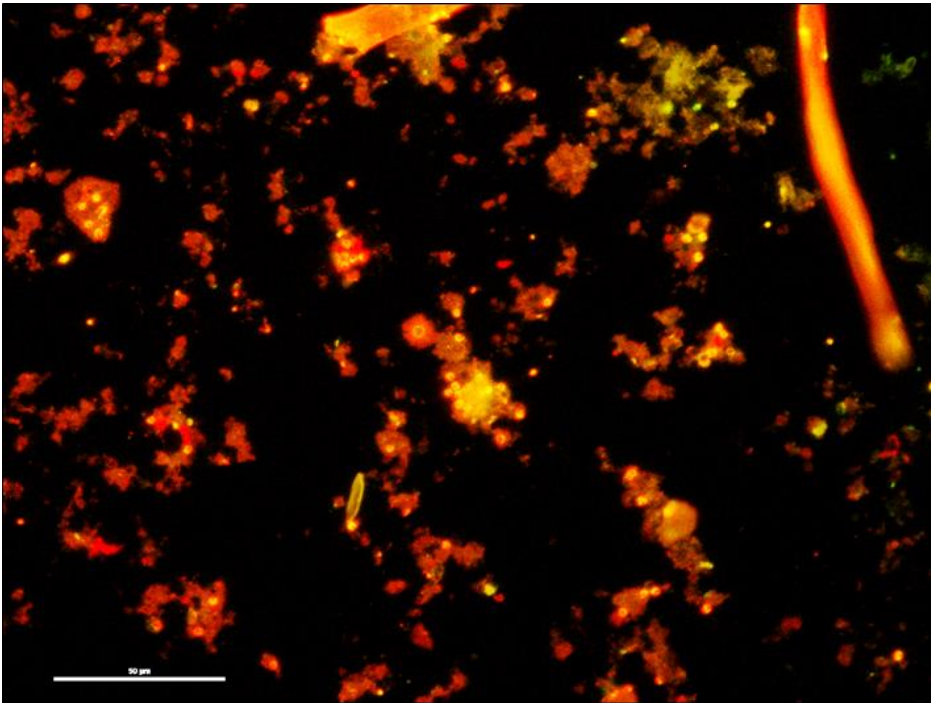
Proces ten prowadzony jest przez różne grupy bakterii, ale wzajemne oddziaływania z rośliną i mikroorganizmami wpływają na jego wydajność.

Grzyby tworzące mikoryzę arbuskularną mogą zwiększać proces mineralizacji materii organicznej w glebie, prowadząc do wzrostu ilości dostępnego azotu.

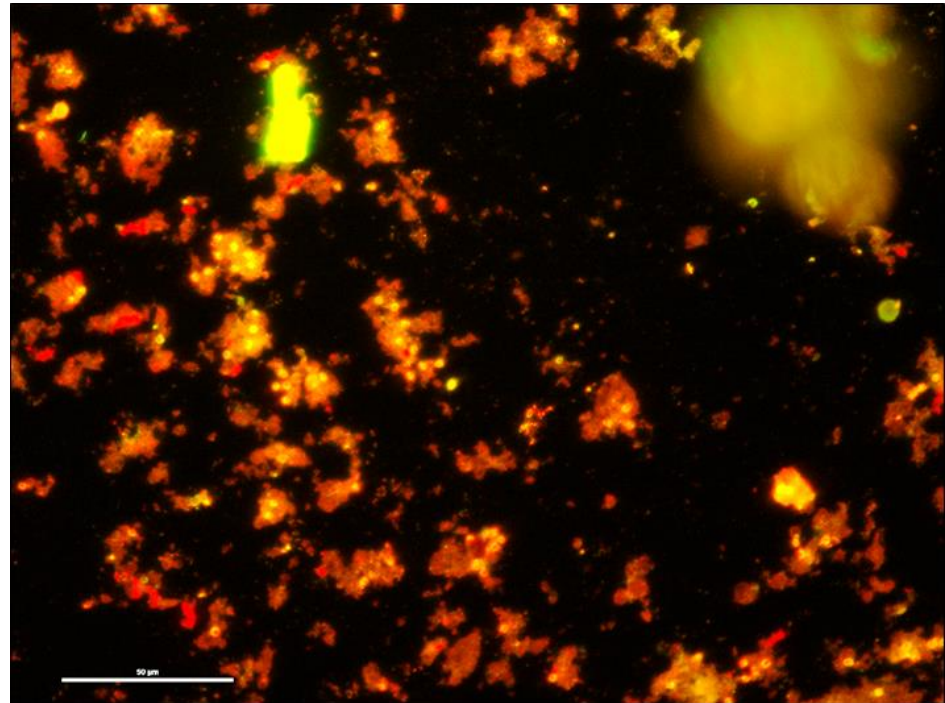


1. Nawożenie nawozem organicznym, stosowanym doglebowo i dolistnie, korzystnie wpływa na zmiany w mikroflorze glebowej poprzez zwiększenie ogólnej populacji bakterii w tym fluorescencyjnych bakterii *Pseudomonas* spp.
2. W glebie nawożonej gnojówką bydlęcą zaobserwowano korzystne zmiany dotyczące populacji wybranych grup mikroorganizmów tj. zwiększenie liczebności bakterii w tym fluorescencyjnych bakterii *Pseudomonas* spp, przy jednoczesnym zmniejszeniu populacji grzybów mikroskopowych.
3. Nawożenie drzew jabłoni nawozem mineralnym (siarczan potasu) może niekorzystnie wpływać na zmniejszenie ogólnej populacji bakterii w glebie, co w konsekwencji może mieć wpływ spowolnienie procesu mineralizacji materii organicznej w glebie, prowadzące do zmniejszenia ilości dostępnego azotu.





Mikroorganizmy zasiedlające glebę spod
roślin kontrolnych odm. 'Pinova'/ M.9.
Preparat barwiony oranżem akrydyny.



Mikroorganizmy zasiedlające glebę nawożoną gnojówką bydlęcą spod odm. 'Pinova'/M.9. Preparat barwiony oranżem akrydyny.



Zalecenia dla praktyki sadowniczej

1. W warunkach glebowo-klimatycznych centralnej Polski możliwa jest towarowa uprawa jabłoni na podkładkach słabo rosnących.
2. Jabłonie uprawiane na podkładkach karłowych (M.9), sadzone do sadu w rozstawie 3,0 x 1,0 m (obsada ~ 3330 drzew/ha) powinny być nawadniane. A nawadnianie drzew powinno być oparte na wskazaniach tensjometrów glebowych umieszczonych w rzędach drzew.
3. Uprawa drzew jabłoni na podkładkach półkarłowych (M.26) w rozstawie 4,0 x 3,0 m (obsada ~ 830 drzew/ha) może być prowadzona bez nawadniania. Jednak trzeba mieć na uwadze, że nawadnianie wpływa korzystnie na lepsze plonowanie drzew.

4. W towarowym sadzie ekologicznym jabłoni zalecane jest ręczne przerywanie zawiązków owocowych, które z jednej strony eliminuje z plonu owoce uszkodzone przez choroby i szkodniki, a z drugiej strony poprawia jakość (wielkość) owoców.
5. Duży wpływ na plonowanie sadu jabłoniowego ma uprawiana odmiana. 'Pinova', która należy do grupy odmian bardzo plennych, ale o malej podatności na parcha jabłoni, wydaje się być bardziej odpowiednią do sadu towarowego w porównaniu do odmiany 'Topaz', charakteryzującej się pełną odpornością na parcha, ale umiarkowaną plennością.
6. Zastosowanie przerywania zawiązków w uprawie towarowej odmiany 'Pinova' poprawia jakość owoców i nie ma dużego wpływu na obniżenie wielkości plonu handlowego.

7. Uprawa drzew jabłoni w mniejszej rozstawie w sadzie ekologicznym jest podstawowym czynnikiem plonotwórczym w latach pełnej eksploatacji sadu.
8. Z drzew rosnących w rozstawie 3,0 x 1,0 m można uzyskać 2-3 krotnie większe plony jabłek w porównaniu do drzew posadzonych w rozstawie 4,0 x 3,0 m.
9. Zaobserwowano dość wyraźne różnice w jakości jabłek zbieranych z drzew w mniejszej rozstawie, w porównaniu do tego z uprawy w rozstawie większej. Tam gdzie obsada drzew była większa stwierdzono mniejszy udział owoców uszkodzonych przez szkodniki (m.in. mszyce, owocnice, zwójki i owocówka jabłkóweczka). W zależności od odmiany różnice te wyniosły od 10 do 20%.

10. Nawożenie sadu w pełni owocowania wpływa korzystnie, obok zastosowanej rozstawy, na wzrost i plonowanie drzew.
11. Stosowanie nawożenia azotowego, z wykorzystaniem gnojówki bydlęcej poprawia owocowanie drzew.
12. Optymalną dawką gnojówki w nawożeniu drzew w sadzie jabłoniowym jest dawka 40 m³/ha.
13. Do rozlewania gnojówki w gęstym sadzie jabłoniowym można wykorzystać zawieszane na ciągniku zbiorniki z wylotem skierowanym w rzędy drzew





14. W glebie nawożonej gnojówką bydlęcą obserwuje się korzystne zmiany dotyczące populacji wybranych grup mikroorganizmów tj. zwiększenie liczebności bakterii w tym fluorescencyjnych bakterii *Pseudomonas* spp, przy jednoczesnym zmniejszeniu populacji grzybów mikroskopowych.
15. Nawożenie nawozem organicznym, zawierającym azot pochodzenia organicznego, stosowanym doglebowo i dolistnie, korzystnie wpływa na zmiany w mikroflorze glebowej poprzez zwiększenie ogólnej populacji bakterii w tym fluorescencyjnych bakterii *Pseudomonas* spp.
16. Nawożenie drzew jabłoni nawozem mineralnym (siarczan potasu) może niekorzystnie wpływać na zmniejszenie ogólnej populacji bakterii w glebie, co w konsekwencji może mieć wpływ spowolnienie procesu mineralizacji materii organicznej w glebie, prowadzące do zmniejszenia ilości dostępnego N.

- ❖ Nawożenie sadu tylko na podstawie wyglądu drzew nie jest właściwym postępowaniem. Najlepszą metodą jest nawożenie na podstawie wyników analizy chemicznej gleby i liści z uwzględnieniem wyglądu drzew. Liście do analiz pobieramy latem (od 15 lipca do 15 sierpnia), ze środkowej części długopędu. Próbkę powinna zawierać około 100 liści pobranych z kilku drzew danej odmiany, z różnych wysokości korony.
- ❖ Trzeba pamiętać, że na zawartość składników pokarmowych w liściach wpływają: termin pobrania próbek, wielkość plonu oraz układ warunków metrologicznych w ciągu sezonu.
- ❖ Lepszą metodą do określenia potrzeb nawożenia jest analiza chemiczna gleby. Laboratorium chemiczne wykonujące analizę gleby i liści wraz z wynikami podaje, na życzenie zleceniodawcy, zalecenia nawożenia.

Wpływ podkładek na plonowanie i jakość owoców w ekologicznym sadzie jabłoniowym

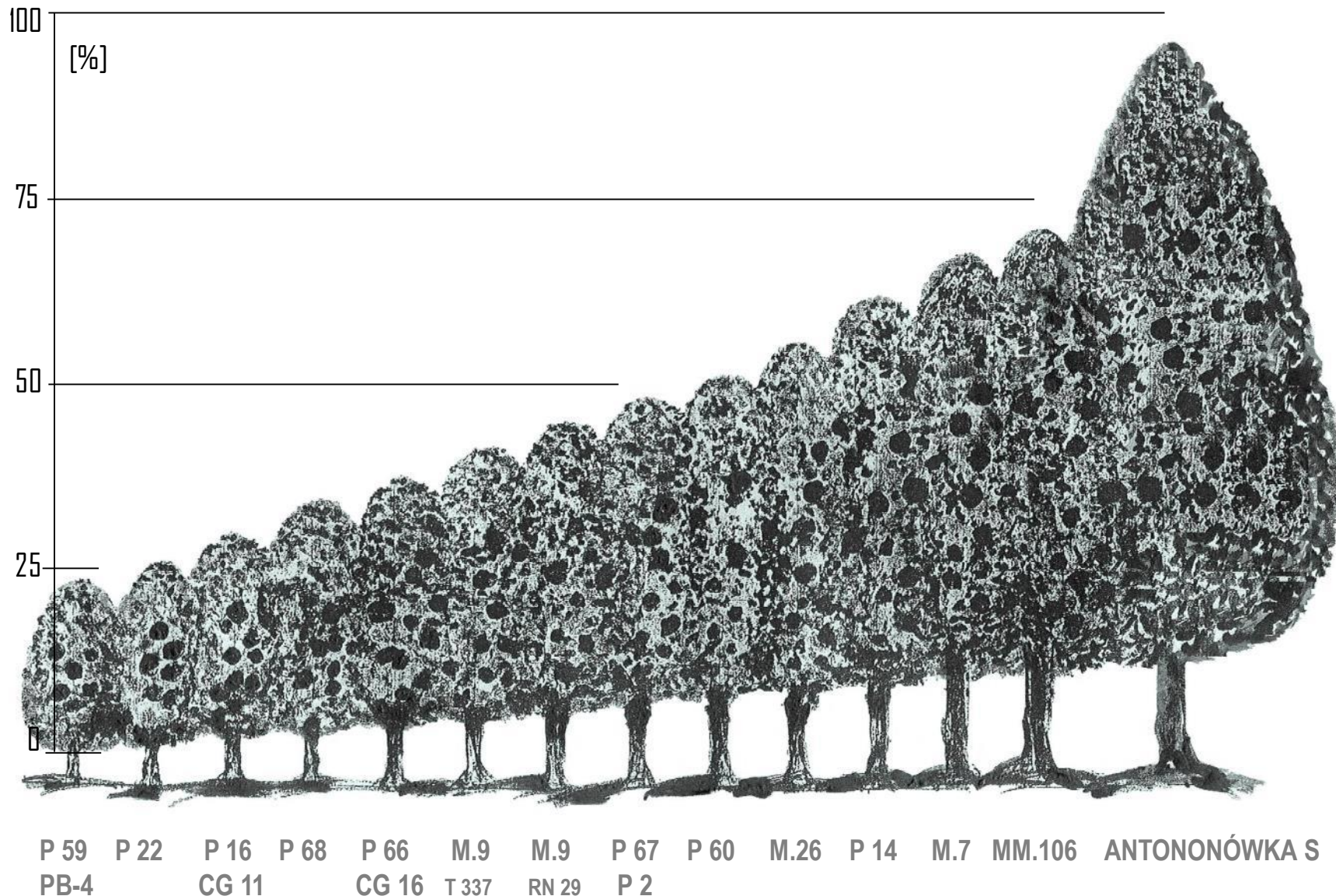


ODMIANY PODKŁADEK JABŁONI WPISANE DO KRAJOWEGO REJESTRU (KR)

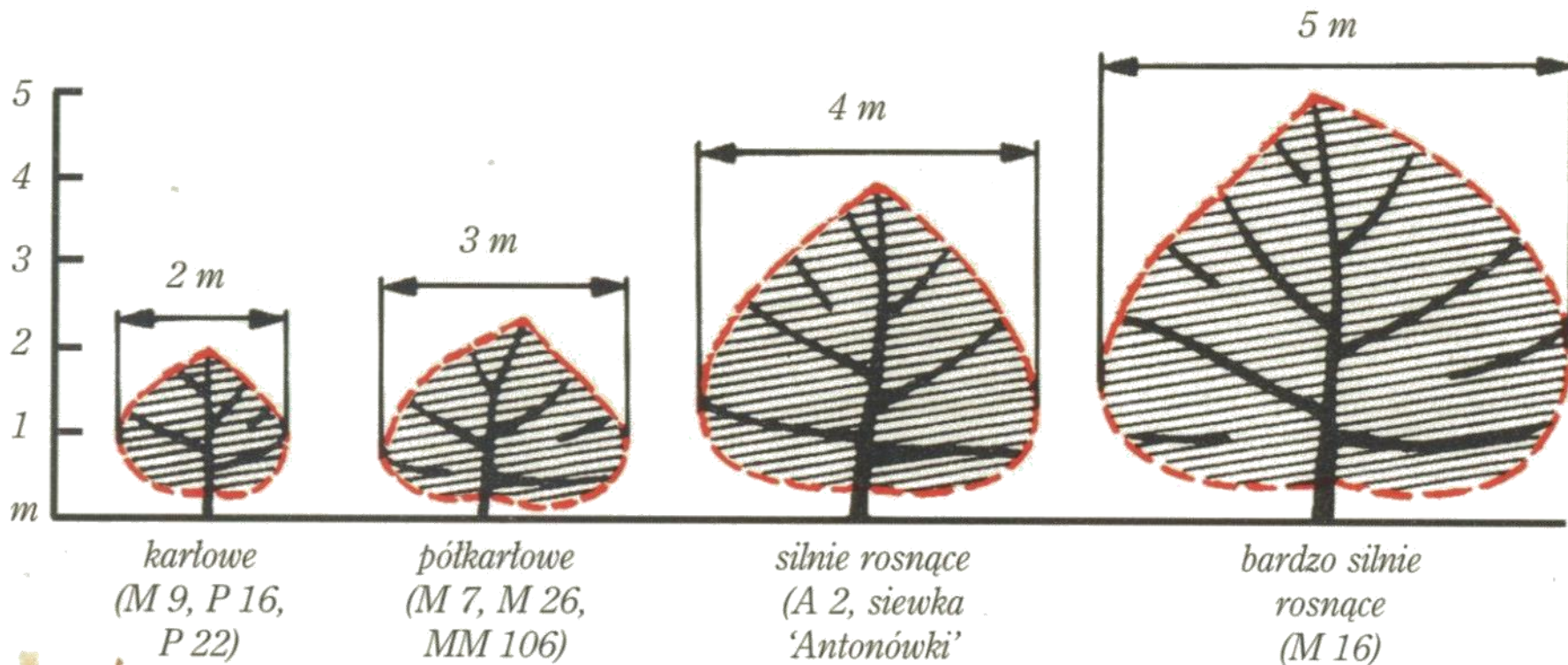
Lp.	Nazwa odmiany	Rodzaj	Nr wpisu	Data wpisu	Data wygaśnięcia
1	A 2	R	S 177	02.01.1991	01.11.2035
2	Antonówka S	R	S 226	05.06.1991	01.11.2035
3	M 26	R	S 175	02.01.1991	01.11.2035
4	M 7	R	S 174	02.01.1991	01.11.2035
5	M 9	R	S 171	02.01.1991	01.11.2035
6	M 9 EMLA	R	S 275	14.04.1997	01.11.2035
7	M 9 T 337	R	S 278	14.04.1997	01.11.2035
8	MM 106	R	S 176	02.01.1991	01.11.2035
9	P 14	R	S 168	02.01.1991	01.11.2035
10	P 16	R	S 167	02.01.1991	01.11.2035
11	P 22	R	S 166	02.01.1991	01.11.2035
12	P 59	R	S 272	14.04.1997	01.11.2035
13	P 60	R	S 165	02.01.1991	01.11.2035
14	P 66	R	S 378	20.03.2000	01.11.2035
15	P 67	R	S 379	20.03.2000	01.11.2035
16	Pb-4	R	S 374	20.03.2000	01.11.2035
17	RN 29	R	S 280	14.04.1997	01.11.2035

http://www.coboru.pl/Polska/Rejestr/odm_w_rej.aspx?kodgatunku=JADP

KLASYFIKACJA PODKŁADEK DLA JABŁONI W ZALEŻNOŚCI OD SIŁY WZROSTU



Podział drzew owocowych według siły wzrostu





Charakterystyka podkładek



Charakterystyka polecanych podkładek jabłoni do sadu ekologicznego

Podkładka	Siła wzrostu ¹⁾	Wytrzymałość na niskie temperatury ²⁾	Odporność na: ²⁾		Wrażliwość na parcha jabłoni	Wartość użytkowa
			Zgniliznę pierścieniową podstawy pnia	Zarazę ogniową		
M.9 i podklony: M.9 EMLA, M.9 T.337, RN 29	30-35	3-4	4-5	1	średnio podatna	Drzewa bardzo wczesnie wchodzi w okres owocowania. Nadaje się na gleby żyzne i wilgotne. Dobra dla odmian silnie rosnących. Drzewa wymagają stosowania podpór, ze względu na płytki i słaby system korzeniowy.
P 60	35-45	4	2-3	2-3	średnio podatna	Dobra dla odmian umiarkowanie silnie rosnących. Ma skłonność do wytwarzania brodawek. Lubiana przez myszy i zające. Podczas zimowych ociepleń łatwo ulega rozhartowaniu. Nadaje się na gleby piaszczyste. Należy unikać sadzenia drzew na glebach ciężkich i podmokłych ze względu na porażenie przez pierścieniową zgniliznę podstawy pnia. Drzewa wymagają stosowania podpór. Mogą wykazywać objawy niedoboru magnezu.

¹⁾ - za 100 jednostek przyjęto wielkość drzew na siewkach Antonówki Zwyczajnej

²⁾ - 1 – niska; 5 – wysoka

Charakterystyka polecanych podkładek jabłoni do sadu ekologicznego, *cd.*

Podkładka	Siła wzrostu ¹⁾	Wytrzymałość na niskie temperatury ²⁾	Odporność na: ²⁾		Wrażliwość na parcha jabłoni	Wartość użytkowa
			Zgniliznę pierścieniową podstawy pnia	Zarazę ogniową		
M.26	45-55	4	2-3	1	mało wrażliwa	Podkładka mało podatna na guzowatość korzeni, podatna na bawełnicę korówkę. Na gleby lekkie, mniej zasobne. Należy unikać gleb ciężkich i zlewnych. Polecana dla odmian średnio silnie i słabo rosnących. Nie zalecana dla odmian późno kończących wegetację, np. odm. 'Elstar' i jej klonów. Drzewa wymagają stosowania podpór.
P 14	55-65	3-4	4-5	1-2	mało wrażliwa	Bardzo podatna na guzowatość korzeni. Nie wydaje odrostów w sadzie. Nie lubi gleb wilgotnych. Dobrze znosi niedobory wody. Młode drzewa rosną początkowo silniej niż na M.26, później po wejściu w okres owocowania wzrost słabnie. Zalecana dla odmian umiarkowanie i słabo rosnących.

¹⁾ - za 100 jednostek przyjęto wielkość drzew na siewkach Antonówki Zwykłej; ²⁾ - 1 – niska; 5 – wysoka

Charakterystyka polecanych podkładek jabłoni do sadu ekologicznego, *cd.*

Podkładka	Siła wzrostu ¹⁾	Wytrzymałość na niskie temperatury ²⁾	Odporność na: ²⁾		Wrażliwość na parcha jabłoni	Wartość użytkowa
			Zgniliznę pierścieniową podstawy pnia	Zarazę ogniową		
M.7	55-70	4	3	4	mało podatna	Polecana na gleby słabsze. Ma skłonność do wytwarzania odrostów korzeniowych. Dobra dla odmian słabo rosnących. Nie wymaga stosowania podpór.
Antonówka S	100	5	4-5	3-4	mało wrażliwa	Bardzo dobra na gleby lekkie, słabe. Polecana dla odmian słabo rosnących. W przeszłości wykorzystywana do produkcji drzewek ze wstawkami skarłającymi. Drzewa nie wymagają stosowania podpór.

¹⁾ - za 100 jednostek przyjęto wielkość drzew na siewkach Antonówki Zwykłej; ²⁾ - 1 – niska; 5 – wysoka

Dobór odpowiedniej podkładki dla odmiany musi uwzględniać:

- siłę wzrostu z jaką podkładka wpływa na odmianę szlachetną,
- wrażliwość podkładki na niskie temperatury,
- odporność na najgroźniejsze choroby i szkodniki,
- dobre zrastanie się z odmianą szlachetną,
- dostosowanie się do typu gleby,
- dostosowanie do zasobności gleby w składniki pokarmowe i wodę.

Odpowiednie dobranie podkładki do odmiany gwarantuje obfite owocowanie drzew i warunkuje ich długowieczność.



Orientacyjne rozstawy sadzenia drzew jabłoni w zależności od siły wzrostu podkładek, wg A. Miki

Grupa odmian	Rozstawa sadzenia drzew w m, na podkładkach:		
	bardzo karłowych P22, P59	karłowych M.9, P16	półkarłowych M.26, M.7, P14, P60
Jabłonie słabo rosnące ¹	3,0 x 0,75	3,5 x 1,0	4,0 x 2,0
Jabłonie umiarkowanie rosnące ²	3,0 x 1,0	3,5 x 1,5	4,0 x 2,5
Jabłonie silnie rosnące ³	3,5 x 1,5	3,5 x 2,0	4,0 x 3,0

¹- Szampion, Gala, Elise, Paulared, Lobo, Golden Delicious, Redkroft

²- Geneva Early, Delbarestivale, Jester, Elstar, Ligol, Cortland, Lobo, Sawa

³- Jonagold, Gloster, Alwa, Rubin, Rubinola, Piękna z Boskoop, Witos

Wpływ podkładki na plonowanie odmiany ‘Szampion’ w warunkach sadu ekologicznego

Drzewa posadzono wiosną 2005r., w rozstawie 4 x 2m (1250 drzew/ha)

Podkładka	Plonowanie w 5 roku		Suma plonów za okres 5 lat		PPPP [cm ²]	Współczynnik plenności [kg/cm ²]
	[kg/drzewo]	[t/ha]	[kg/drzewo]	[t/ha]		
M.9	18,9	23,6	45,8	57,2	33,7	1,36
M.26	24,9	31,1	63,8	79,7	41,6	1,53
P 60	29,3	36,6	69,1	86,4	49,0	1,41
M.7	18,1	22,6	59,0	73,8	53,6	1,10

Wpływ podkładki na jakość owoców odmiany ‘Szampion’ w warunkach sadu ekologicznego

Podkładka	Masa 100 owoców [kg]	% udział owoców o średnicy powyżej			% udział owoców o rumieńcu powyżej	
		> 7 cm	> 7,5 cm	> 8 cm	50 %	75 %
M.9	15,7	87,6	58,3	26,3	95,0	86,8
M.26	20,0	97,6	87,6	57,7	79,8	48,8
P 60	14,8	71,6	43,6	35,6	90,7	61,4
M.7	15,8	75,6	52,8	33,0	99,2	89,8



Wiosna 2007r.

MRiRW, Warszawa, 13 listopada 2018 r.



Jesień 2012r.

MRiRW, Warszawa, 13 listopada 2018 r.



Wpływ podkładek na plonowanie drzew odm. 'Piros' w warunkach sadu ekologicznego

Drzewa posadzono wiosną 2005r., w rozstawie 4 x 2m (1250 drzew/ha)

Podkładka	Plonowanie w 5 roku		Suma plonów za okres 5 lat		PPPP [cm ²]	Współczynnik plenności [kg/cm ²]
	[kg/drzewo]	[t/ha]	[kg/drzewo]	[t/ha]		
M.9	13,1	16,4	25,5	31,8	32,4	0,79
M.26	16,9	21,1	35,9	44,9	72,9	0,49





Drzewo odm. „Piros” na M.26 (l) i na M.9 (p)

Wpływ podkładek na jakość owoców odmiany ‘Piros’ w warunkach sadu ekologicznego

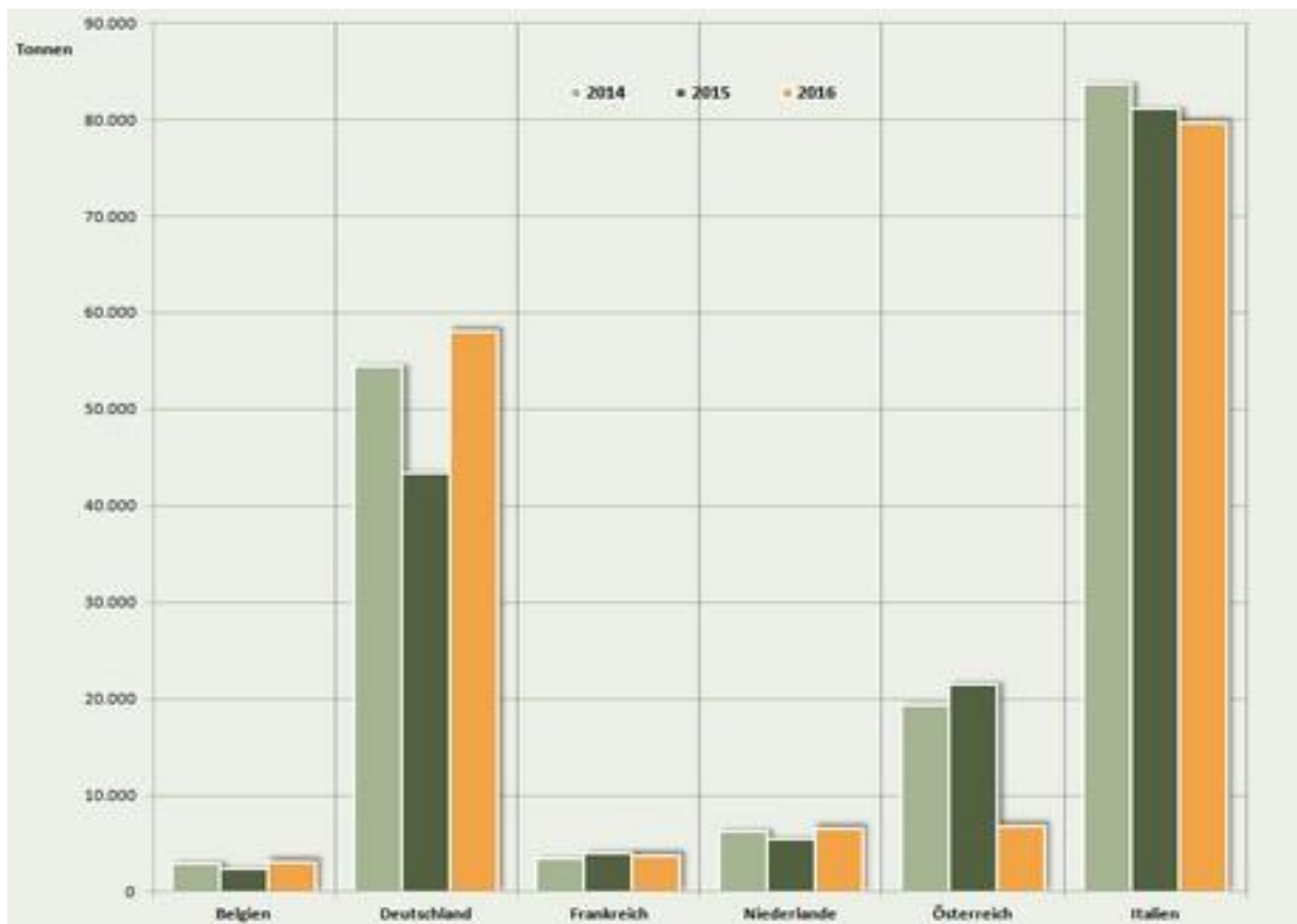
Podkładka	Masa 100 owoców [kg]	Udział owoców > 7 cm [%]	Udział owoców o rum.> 50 %
M.9	18,2	80,7	66,7
M.26	18,6	71,7	49,6

Wielkość drzew i plonów wybranych odmian jabłoni rosnących na trzech podkładkach ocenianych przy programie ochrony stosowanym w IPO, SD Dąbrowice

Podkładka/ Odmiana	P 22			M.9			P 60		
	PPPP [cm ²]	Plon [kg/drzewo]		PPPP [cm ²]	Plon [kg/drzewo]		PPPP [cm ²]	Plon [kg/drzewo]	
		2008	2002-08		2008	2002-08		2008	2002-08
'Bohemia'	28,9	10,4	35,1	47,3	7,3	26,7	52,9	13,2	37,7
'Rubinola'	33,3	17,1	43,0	49,2	17,7	47,3	50,6	19,8	50,2
'Topaz'	34,7	16,1	55,4	32,7	20,5	57,7	40,3	26,2	70,3
'Goldstar'	21,3	14,6	48,2	14,5	9,3	25,7	35,5	18,8	55,7
'Pinova'	19,1	18,6	56,6	29,3	24,5	81,9	38,9	27,1	101,8
'Redkroft'	23,3	11,1	31,7	20,0	14,0	40,6	26,4	16,5	51,9

wg Czynczyka

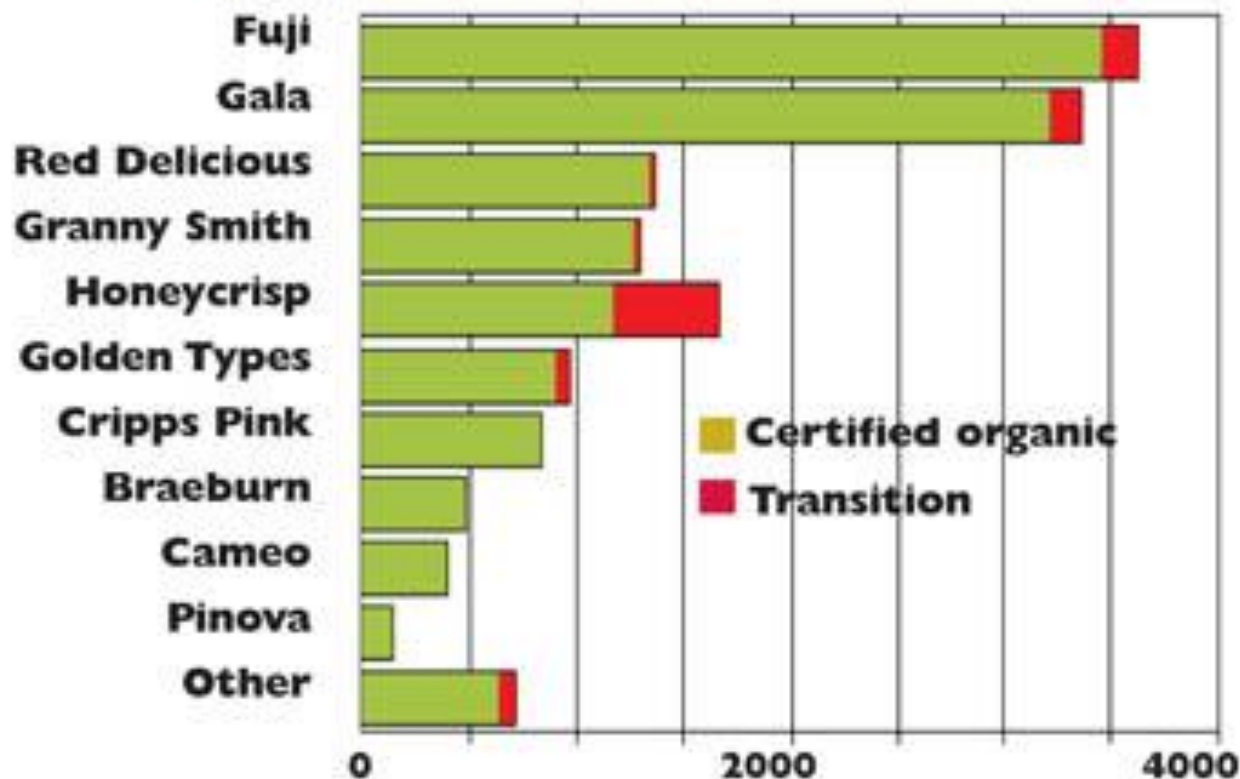




<http://www.freshplaza.com/article/167725/2016-Organic-apple-and-pear-crop-in-Europe>

Sorte	Ernte 2015 (t)*	Schätzung 2016 (t)*
Gala	14.319	14.245
Golden Delicious	9.602	7.667
Braeburn	6.246	6.295
Pinova/Evelina®	3.887	3.385
Red Delicious	2.675	2.181
Fuji	1.805	1.405
Cripps Pink/Rosy Glow	1.602	1.750
Topaz	1.323	1.341
Jonagoldgruppe	1.223	767
Nicoter/Kanzi®	771	662
Granny Smith	756	716
Idared	534	453

Organic apple acreage in Washington by variety



SOURCE: David Granatstein and Washington State Department of Agriculture

Fuji 25%, Gala 24%
of all certified apple acres



Kontakt:
Paweł Bielicki
kom. 509 435 069; email: Pawel.Bielicki@inhort.pl,