

Autori/ Authors / Autori:
 Dunja Bandelj,
 Alenka Baruca Arbetler,
 Erika Bešter,
 Milena Bučar-Miklavčić,
 Bojan Butinar,
 Darinka Čajija,
 Matjaz Hladnik,
 Teja Hladnik,
 Željka Kanjir,
 Tomislav Levanič,
 Žiga Mazi,
 Ana Miklavčić Vjšenjevec,
 Maja Podgornik,
 Vasilij Valentič,
 Saša Voljk

ABC O 'ISTRSKI BELICI'
FACTSHEET ON THE
OLIVE VARIETY
'ISTRSKA BELICA'
L' ABC DELLA VARIETÀ
'BIANCA ISTRIANA'



IZVOR IN RAZŠIRJENOST

V slovenskih oljčnih nasadih je 'Istrska belica' najbolj zastopana sorta. K nagli širitvi v istrske oljčnike po pozebi leta 1956 so pripomogle številne pozitivne sortne lastnosti. Po ljudskem izročilu je 'Istrska belica' avtohtona in izvira iz območja Doline in Boljunca pri Trstu. Prvi zapisi Carla Huguesa o zastopanosti oljčnih sort v Istri konec 19. stoletja niso vključevali sorte 'Istrska belica', kar bi lahko pomenilo, da je bila v naše območje zanešena kasneje. Ker nimamo zagotovil, da je nastala iz izvorno avtohtonega genetskega materiala in ni bila načrtno žlahtnjena, je ne moremo uvrščati med avtohtone sorte in je pravilneje, če jo uvrščamo med udomačene sorte, med katere se uvrščajo vse starejše sorte tujega porekla, ki se v Republiki Sloveniji pridelujejo že več kot 50 let in so dobro prilagojene našim pridelovalnim razmeram.

SINONIMI

'Belica', 'Cepljena belica', 'Žlahtna belica', 'Bijelica', 'Istarska Bjelica', 'Bianchera', 'Bianca Istriana', 'Biancara'

AGRONOMSKE ZNAČILNOSTI

'Istrska belica' v primerjavi z ostalimi sortami, ki uspevajo na območju Slovenske Istre dobro prenaša nizke temperature. Zaradi pokončne in bujne rasti je oblikovanje krošnje zahtevno. Izkušnje nekaterih pridelovalcev so pokazale, da drevesa hitreje vstopijo v rodnost, če jih nekaj let po sajenju ne obrezujemo. 'Istrska belica' cveti od maja do začetka junija, odvisno od vremenskih razmer. Sorta velja za samooplodno, vendar so preliminarne raziskave pokazale, da se tudi v enosortnih nasadih preferenčno oplodi s pelodom drugih oljčnih sort, ki so lahko prisotne v bližnjih nasadih. V skrbno obdelanih nasadih dobro in redno rodi. Plodovi dozorevajo pozno, običajno od sredine novembra do sredine decembra. Oljevitost sorte je visoka. 'Istrska belica' je občutljiva na napad oljčne muhe in pavjega očesa.



ORIGIN AND HABITAT

The 'Istrska belica' variety is the most widely spread olive variety in the Slovenian olive orchards. After the frost in 1956, this variety was well known for numerous positive properties, which contributed to a fast expansion. According to oral tradition, the 'Istrska belica' (Istrian white olive) is indigenous to Dolina and Boljunec area (Trieste, Italy). The first records on the olive varieties in Istra at the end of 19th century by Carlo Hugues did not include 'Istrska belica', which could be understood that it was brought to our region at a later time. Without any proof that this variety was developed from the original, indigenous genetic resources and was not methodically developed to a noble variety, it cannot be listed among indigenous varieties, so it is more appropriate for it to be ranked among domesticated variety, like all the older varieties of a foreign origin that have been cultivated in the Republic of Slovenia for more than 50 years and are well adapted to our climatic conditions.

SYNONYMS

'Belica', 'Cepljena belica', 'Žlahтна belica', 'Bijelica', 'Istarska Bjelica', 'Bianchera', 'Bianca Istriana', 'Biancara'

AGRONOMIC CHARACTERISTICS

Compared with other varieties in the Slovenian Istra region, 'Istrska belica' can bear low temperatures well. Due to upright and lush vegetation, the shaping of crown is a demanding job. The experience of some growers have shown that the trees are fertile earlier if not pruned for a few years after planting. 'Istrska belica' is in blossom from May to early June, depending on the weather. It is assumed that the variety is self-fertile, but preliminary studies have shown that even in monovarietal olive orchards the variety is preferentially fertilized with the pollen of other olive varieties, which are located very close to the olive orchard. In well cultivated groves, it is a good and regular fruiter. The fruit ripens late, from mid November to mid December. The oil content is high. 'Istrska belica' is sensitive to olive fly and 'peacock eye'.

PROVENIENZA E DIFFUSIONE

La varietà 'Bianca Istriana' è la più diffusa negli oliveti sloveni. Alla sua rapida diffusione dopo il gelo del 1956 hanno contribuito le numerose caratteristiche positive di questa varietà. Secondo la tradizione popolare, la 'Bianca Istriana' è una varietà autoctona che proviene dalla zona di San Dorligo e Bagnoli della Rosandra, presso Trieste. Le prime note di Carlo Hugues sulla presenza delle diverse varietà di olivi in Istria alla fine del XIX secolo non menzionano questa varietà, il che ci fa supporre che è stata introdotta dalle nostre parti soltanto più tardi. Siccome non abbiamo nessuna garanzia, che sia cresciuta dal materiale genetico autoctono e che non sia stata geneticamente migliorata, non possiamo collocarla tra le varietà autoctone. È più corretto collocarla tra le varietà addomesticate, dove troviamo anche altre vecchie varietà di provenienza straniera che però vengono coltivate nel territorio della Slovenia già da oltre 50 anni e sono bene adattate alle nostre condizioni di coltivazione.

SINONIMI

'Istrska belica', 'Belica', 'Cepljena belica', 'Žlahтна belica', 'Bijelica', 'Istarska Bjelica', 'Bianchera', 'Biancara'

CARATTERISTICHE AGRONOMICHE

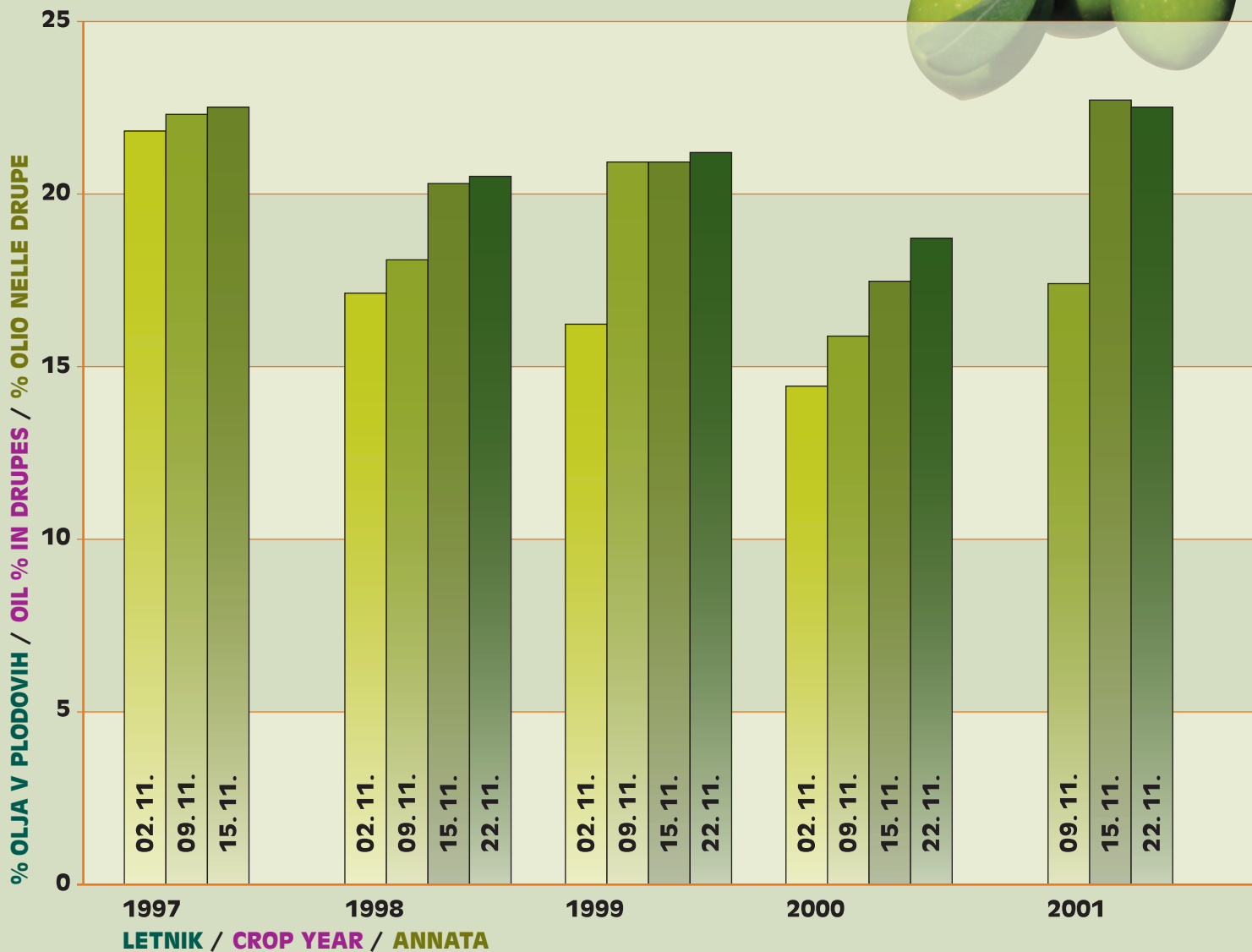
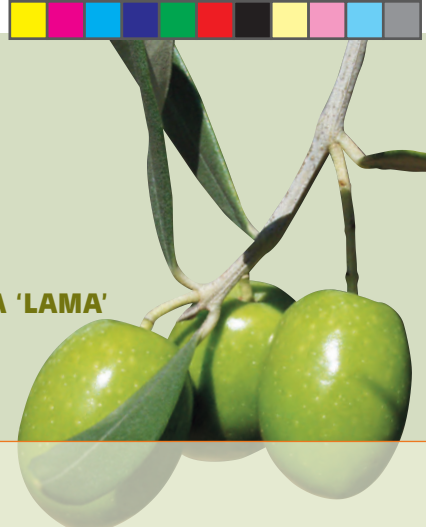
Paragonando la 'Bianca Istriana' alle altre varietà coltivate nella zona dell'Istria slovena constatiamo che quest' ultima sopporta molto bene le basse temperature. La sua chioma cresce folta ed eretta il che ne rende difficile la potatura. L'esperienza di alcuni olivicoltori ha dimostrato che gli alberi fruttano prima, se durante i primi anni di crescita non vengono potati. La 'Bianca Istriana' fiorisce da maggio a inizio giugno, a seconda dalle condizioni meteorologiche. In linea generale la varietà è autofertile, però i risultati preliminari di ricerca indicano che anche in piantagioni monovarietal è stata riscontrata una fecondazione preferenziale con polline di altre varietà presenti nelle piantagioni vicine. Nelle piantagioni curate frutta bene e regolarmente. I frutti maturano tardi, solitamente da metà novembre a metà dicembre. La resa in olio della varietà è alta. La 'Bianca Istriana' è soggetta alle infestazioni della mosca e dell'occhio di pavone.

**SPREMLJANJE VSEBNOSTI OLJA PO SOXHLETU NA LEGI 'LAMA'
PO OBDOBJIH IN LETNIKI**

**OLEOSITY AS DETERMINED BY SOXHLET METHOD AT 'LAMA' ORCHARD
BY THE PERIOD AND CROP YEAR**

**MONITORAGGIO DEL CONTENUTO IN OLIO CON METODO SOXHLET NELLA ZONA 'LAMA'
IN DIVERSI PERIODI DI RACCOLTA E ANNATE**

'ISTRSKA BELICA' / 'ISTRSKA BELICA' / 'BIANCA ISTRIANA'



SPREMLJANJE OLJEVITOSTI LETNIKA 2004 NA RAZLIČNIH LEGAH
THE OLEOSITY CHANGING BY DIFFERENT ORCHARD LOCATIONS IN THE CROP YEAR 2004
RESE IN OLIO DELL'ANNATA 2004 IN VARIE ZONE

SORTA	LOKACIJA	Datum obiranja	Oljevitost (%)	Oljevitost (% na s.s.)	Vsebnost vode (%)	Vsebnost koščic (%)	Masa enega ploda (g)	Obarvanost plodov (%)	
CULTIVAR	ORCHARD LOCATION	Date of harvesting	Oleosity (%)	Oleosity (% in dry matter)	Water content (%)	Stone content (%)	One drupe weight (g)	Colouring (%)	
VARIETĀ	LUOGO DI RACCOLTA	Data di raccolta	Resa in olio (%)	Resa in olio (% materia secca)	Contenuto di acqua (%)	% del nocciolo nella drupa	Peso di una drupa (g)	Inviaiatura (%)	
'ISTRSKA BELICA' / 'BIANCA ISTRIANA'	Hrvatini Hrvatini Crevatini	Bošnjak	19. 9. 2004	17,2	33,1	47,7	24,8	1,60	0,0
			17. 10. 2004	15,3	37,7	54,5	17,4	2,50	0,0
			14. 11. 2004	17,6	37,7	52,8	15,6	2,86	15,0
			13. 12. 2004	24,9	45,4	46,0	16,2	2,00	70,0
	Mala Seva Mala Seva Mala Seva	Dujc	19. 9. 2004	11,7	23,4	49,4	24,3	1,27	0,0
			17. 10. 2004	11,3	24,9	55,3	16,1	2,00	0,0
			14. 11. 2004	15,3	36,7	57,2	8,8	2,10	0,0
			13. 12. 2004	18,6	36,3	47,9	13,4	3,09	70,0
	Beneša Beneša Beneša	Jevnikar	19. 9. 2004	17,7	34,7	48,8	23,6	1,81	0,0
			17. 10. 2004	15,4	32,7	54,4	15,6	2,60	0,0
			14. 11. 2004	22,8	47,2	51,8	15,1	2,64	14,0
			13. 12. 2004	26,4	43,9	40,3	16,8	2,15	80,0
	Lama Lama Lama	Hlaj	19. 9. 2004	16,0	33,8	52,8	21,7	2,22	0,0
			17. 10. 2004	14,4	30,9	55,7	15,0	3,10	0,0
			14. 11. 2004	18,3	40,3	53,9	13,0	3,18	15,0
			13. 12. 2004	29,9	53,1	43,1	19,0	2,58	60,0
'LECCINO' / 'LECCINO'	Hrvatini Hrvatini Crevatini	Bošnjak	19. 9. 2004	7,6	15,9	52,0	34,1	1,52	0,0
			17. 10. 2004	10,4	22,2	53,0	23,6	2,10	78,0
			14. 11. 2004	15,2	32,9	52,9	20,7	2,33	96,0
			13. 12. 2004	20,1	34,8	42,1	22,6	1,93	100,0
	Mala Seva Mala Seva Mala Seva	Dujc	19. 9. 2004	4,6	9,6	51,3	42,3	0,87	0,0
			17. 10. 2004	7,7	15,5	50,6	29,2	1,20	17,7
			14. 11. 2004	13,0	25,7	50,7	25,6	1,30	47,7
			13. 12. 2004	16,4	28,2	41,3	26,8	0,97	100,0
	Beneša Beneša Beneša	Jevnikar	19. 9. 2004	8,1	16,9	49,6	29,0	1,37	0,0
			17. 10. 2004	10,6	22,3	53,9	23,9	1,80	85,0
			14. 11. 2004	15,4	29,9	49,1	22,4	1,83	98,5
			13. 12. 2004	20,0	37,9	38,9	25,5	1,52	100,0



MORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI

DREVO

Rast:	bujna in pokončna
Krošnja:	gosta

SOCVETJE

Dolžina:	kratka (< 35 mm)
Zgradba:	redka (< 18 cvetov v socvetju)
Velikost cvetnih brstov tik pred odpiranjem:	srednja

LIST

Oblika:	suličasta
Barva zgornje listne ploskve:	zelena
Barva spodnje listne ploskve:	sivo zelena
Zvijanje:	prisotno
Ukrivljenost glede na podolžno os:	raven

PLOD

Teža:	3,0 g ± 0,4 g
Dolžina:	23,6 mm ± 2,0 mm
Širina:	18,1 mm ± 1,5 mm
Površina:	339,0 mm ² ± 55,4 mm ²
Indeks okroglosti:	0,8 ± 0,05 (1 = okrogel)
Oblika:	eliptična
Simetričnost:	rahlo asimetrična
Mesto največjega premera:	centralno
Prečni prerez:	okrogel
Baza:	prisekana
Vrh:	zaokrožen
Velikost:	srednje debela
Barva ob obiranju:	svetlo zelena, temno rdeča do temno vijoličasta

ENDOKARP ALI KOŠČICA

Teža:	0,34 g ± 0,05 g
Dolžina:	14,2 mm ± 1,3 mm
Širina:	7,6 mm ± 0,6 mm
Površina:	83,5 mm ² ± 12,8 mm ²
Indeks okroglosti:	0,7 ± 0,03 (1 = okrogel)
Oblika:	eliptična
Simetričnost:	šibko asimetrična
Mesto največjega premera:	centralno
Prečni prerez:	okrogel
Baza:	zaokrožena
Vrh:	zaokrožen
Število brazd:	srednje (od 7 do 10)



MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS

CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA

TREE

Growth habit: **strong and erect**
Canopy: **dense**

ALBERO

Vigorìa: **elevata**
Chioma: **densa**

INFLORESCENCE

Length: **short (< 35 mm)**
Form: **sparse (< 18 flowers)**
Flower bud size before opening: **medium**

INFIORESCENZA

Lunghezza: **corta (< 35 mm)**
Struttura: **rada (< 18 fiori nell'infiorescenza)**
Grandezza dell'infiorescenza: **media**

LEAF

Shape: **lanceolate**
Colour of the upper leaf area: **green**
Colour of the inferior leaf area: **grey-green**
Curvature: **present**
Longitudinal curvature of the blade: **helicoid**

FOGLIA

Forma: **lanceolata**
Colore della faccia superiore: **verde**
Colore della faccia anteriore: **grigio-verde**
Curvatura della foglia: **presente**
Curvatura dell'asse longitudinale della lamina: **piana**

FRUIT

Weight: **3,0 g ± 0,4 g**
Length: **23,6 mm ± 2,0 mm**
Width: **18,1 mm ± 1,5 mm**
Surface area: **339,0 mm² ± 55,4 mm²**
Roundness index: **0,8 ± 0,05 (1 = spherical)**
Shape: **elliptic**
Symmetry: **slightly asymmetric**
Position – max. transverse diameter: **central**
Transversal section: **spherical**
Base: **truncated**
Apex: **rounded**
Size: **medium**
Colour at maturity: **light green, dark red and dark violet**

FRUTTO

Peso: **3,0 g ± 0,4 g**
Lunghezza: **23,6 mm ± 2,0 mm**
Larghezza: **18,1 mm ± 1,5 mm**
Superficie media: **339,0 mm² ± 55,4 mm²**
Indice di rotondità: **0,8 ± 0,05 (1 = sferico)**
Forma: **ellittica**
Simmetria: **leggermente asimmetrica**
Posizione del diametro massimo: **centrale**
Sezione trasversale: **circolare**
Forma della base: **appiattita**
Forma dell'apice: **arrotondata**
Grandezza: **medio grande**
Colore alla raccolta: **verde chiaro, rosso violaceo scuro, viola cupo**

ENDOCARP (STONE)

Weight: **0,34 g ± 0,05 g**
Length: **14,2 mm ± 1,3 mm**
Width: **7,6 mm ± 0,6 mm**
Surface area: **83,5 mm² ± 12,8 mm²**
Roundness index: **0,7 ± 0,03 (1 = spherical)**
Shape: **elliptic**
Symmetry: **slightly asymmetric**
Position – max. transverse diameter: **central**
Transversal section: **spherical**
Base: **rounded**
Apex: **rounded**
Number of grooves: **medium (7–10)**

ENDOCARPO

Peso: **0,34 g ± 0,05 g**
Lunghezza: **14,2 mm ± 1,3 mm**
Larghezza: **7,6 mm ± 0,6 mm**
Superficie media: **83,5 mm² ± 12,8 mm²**
Indice di rotondità: **0,7 ± 0,03 (1 = sferico)**
Forma: **ellittica**
Simmetria: **leggermente asimmetrica**
Posizione del diametro massimo: **centrale**
Sezione trasversale: **circolare**
Forma della base: **arrotondata**
Forma dell'apice: **appuntita**
Solchi fibrovascolari: **mediamente numerosi (7–10)**

GENETSKE ZNAČILNOSTI SORTE

Zaradi opaženih morfoloških razlik med posameznimi drevesi je med pridelovalci in strokovnjaki prevladovalo mnenje, da znotraj sorte obstajajo različni kloni. Rezultati molekulske analize z markerji DNA so pokazali, da je sorta genetsko homogena, razpoznavna in dobro definirana, kar pomeni, da so opažene morfološke razlike znotraj sorte zgolj posledica različnih agronomskih tehnologij in mikro-okoljskih dejavnikov. Ker so bili v študijo vključeni tudi prvi matični nasadi sorte 'Istrska belica' v Sloveniji, smo z analizo dobili vpogled v dednino sorte v mlajših nasadih, ki so bili sajeni po letu 1989, ko so pridelovalci oljk Slovenske Istre v svoje nasade prvič lahko sadili sadike vzgojene v Sloveniji. Identičnost genetskih (DNA) profilov dreves iz Boljunca (Italija) in Slovenije dokazuje, da se na italijanskem in slovenskem območju goji identičen material.

KEMIJSKE IN SENZORIČNE ZNAČILNOSTI ZBRANIH VZORCEV LETNIKOV 2003 DO 2012

Podatki so zbrani na podlagi rezultatov številnih raziskovalnih projektov oljčnega olja sorte 'Istrska belica', ki je bilo predelano iz zdravih, nepoškodovanih in ročno obranih plodov v optimalni zrelosti.

GENETIC CHARACTERISTICS OF THE VARIETY

Due to morphological differences observed in the trees, the growers and experts believed that there are various clones within this variety. The results of molecular analysis with DNA markers prove that this variety is genetically homogenous, recognizable and well defined, which means that the morphological differences found within this variety can be attributed to various agronomic technologies and micro-environmental factors. As the study included the first plantations of the 'Istrska belica' variety in Slovenia, the analysis has given us an insight into the genetics of the variety in younger plantations (planted after 1989), when the olive growers were able, for the first time, to plant the olive plants that were produced in Slovenia. The fact that the DNA profiles of the trees from Boljunec (Italy) and from Slovenia are identical proves that the material grown on the Italian and Slovenian side of the border is identical.

CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF THE SAMPLES FROM CROP YEAR 2003 TO 2012

The data are collected on the basis of different results of many research projects on 'Istrska belica' oil made from healthy, undamaged and manual picked drupes in optimal ripeness.

TRIJE VZORCI DREVES SORTE 'ISTRSKA BELICA' Z IDENTIČNIM GENETSKIM PROFILOM
THREE SAMPLES OF 'ISTRSKA BELICA' TREES WITH IDENTICAL GENETIC PROFILE
TRE CAMPIONI DI PIANTE DELLA VARIETÀ 'BIANCA ISTRIANA' CON PROFILO GENETICO IDENTICO

LOKUS DCA-03

LOCUS DCA-03

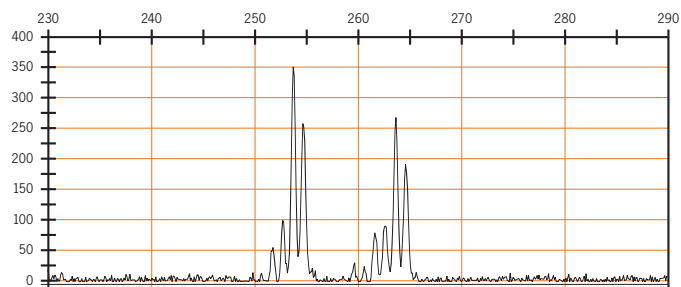
LOCUS DCA-03

LOKUS EMO-03

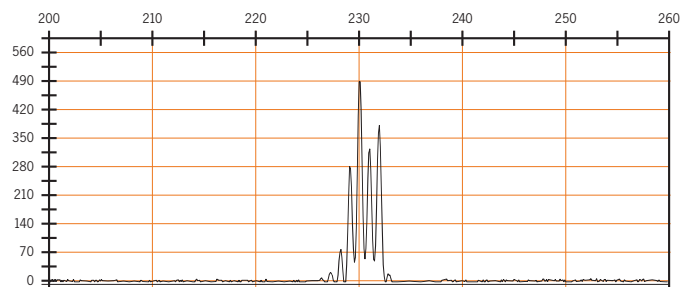
LOCUS EMO-03

LOCUS EMO-03

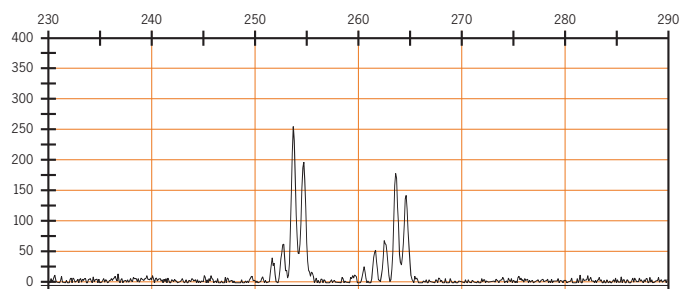
VZOREC / SAMPLE / CAMPIONE 026 BP1



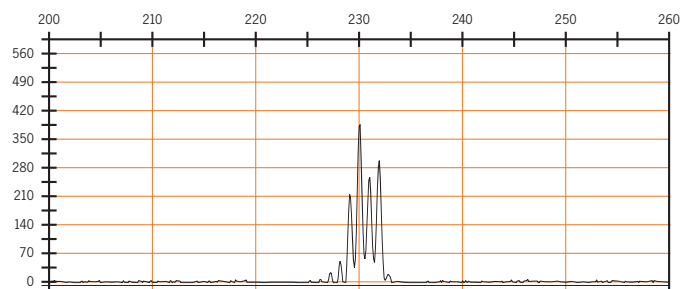
VZOREC / SAMPLE / CAMPIONE 026 BP1



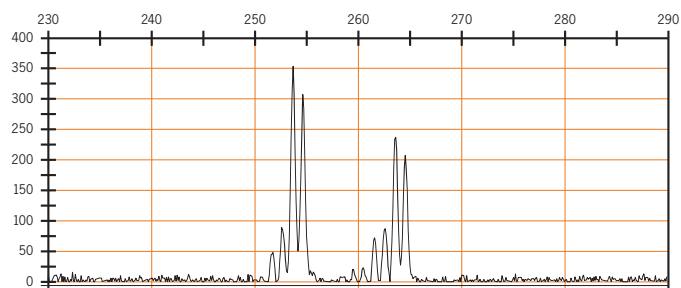
VZOREC / SAMPLE / CAMPIONE 027 BP2



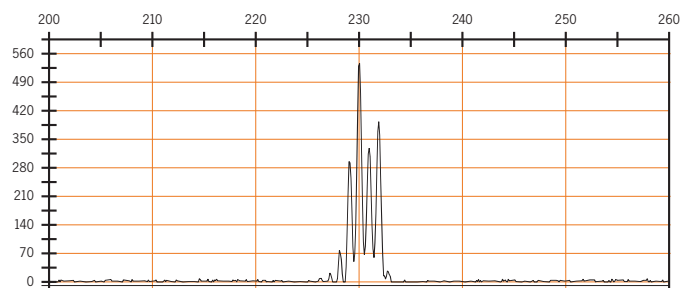
VZOREC / SAMPLE / CAMPIONE 027 BP2



VZOREC / SAMPLE / CAMPIONE 029 BP4



VZOREC / SAMPLE / CAMPIONE 029 BP4



CARATTERISTICHE GENETICHE DELLA VARIETÀ

Le evidenti differenze morfologiche riscontrate negli alberi hanno indotto i coltivatori e gli esperti a supporre che ci fossero cloni diversi all'interno della varietà. I risultati dell'analisi molecolare con i marcatori DNA, hanno dimostrato invece che la varietà è geneticamente omogenea, riconoscibile e ben definita. Ciò significa che le differenze morfologiche dentro la varietà sono solamente la conseguenza di diverse tecnologie agronomiche e di micro-fattori locali. La ricerca ha interessato anche le prime piantagioni della 'Bianca Istriana' in Slovenia perciò si è potuto, attraverso un'analisi, risalire al patrimonio genetico degli oliveti piantati dopo il 1989, anno in cui i coltivatori della nostra regione utilizzarono per la prima volta le piantine propagate per talea prodotte in Slovenia. L'identità dei profili genetici (DNA) degli alberi di Bagnoli della Rosandra e quelli coltivati in Slovenia dimostra, che il materiale coltivato nelle zone italiana e slovena, è geneticamente identico.

CARATTERISTICHE CHIMICHE E SENSORIALI DEI CAMPIONI DELLE ANNATE DAL 2003 AL 2012

I dati raccolti sono frutto dei risultati dei diversi progetti di ricerca sull'olio della 'Bianca Istriana', spremuto da frutti sani, non danneggiati, raccolti a mano e di maturità ottimale.

KEMIJSKE ZNAČILNOSTI OLJA SORTE 'ISTRSKA BELICA'

CHEMICAL CHARACTERISTICS OF OLIVE OIL FROM VARIETY 'ISTRSKA BELICA'

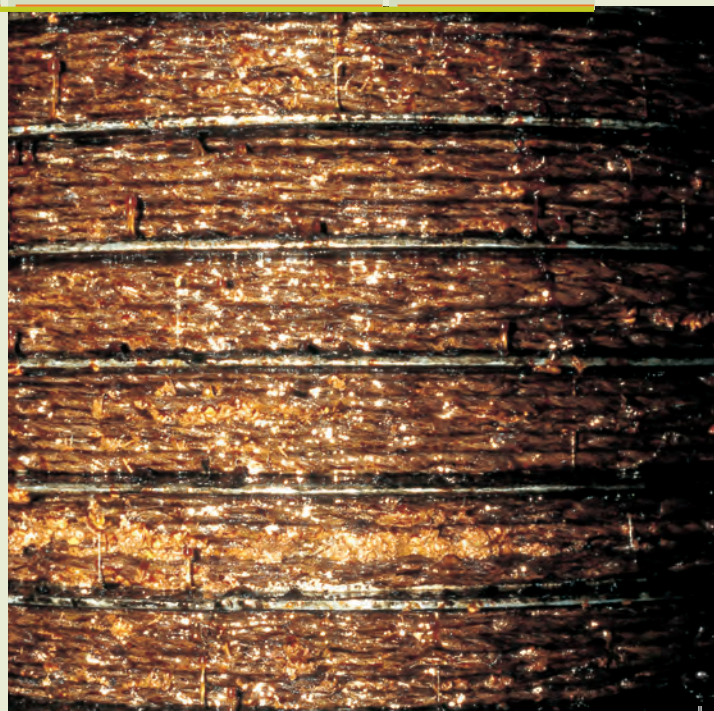
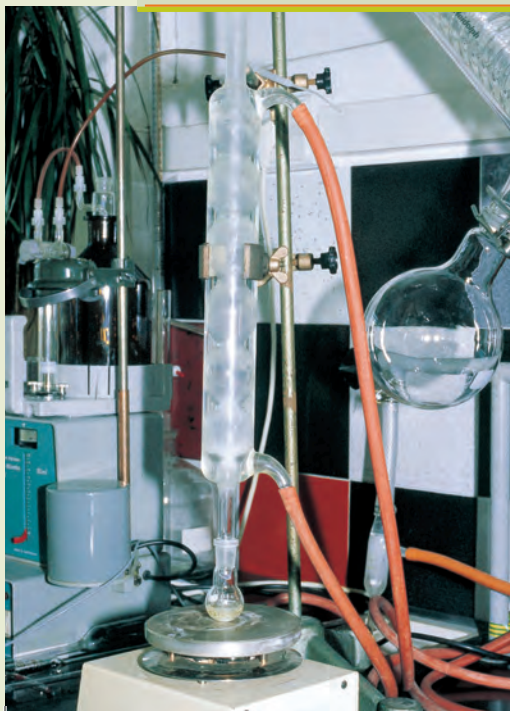
CARATTERISTICHE CHIMICHE DELL'OLIO DELLA VARIETÀ 'BIANCA ISTRIANA'



MAŠČOBNOKISLINSKA SESTAVA	ut. %
FATTY ACID COMPOSITION	wt. %
COMPOSIZIONE IN ACIDI GRASSI	% in peso
C 14:0	0,01 ± 0,00
C 16:0	12,50 ± 0,89
C 16:1	1,19 ± 0,23
C 17:0	0,05 ± 0,01
C 17:1	0,10 ± 0,01
C 18:0	3,18 ± 0,25
C 18:1	75,29 ± 1,51
C 18:2	5,95 ± 0,56
C 18:3	0,58 ± 0,06
C 20:0	0,52 ± 0,04
C 20:1	0,30 ± 0,02
C 22:0	0,16 ± 0,02
C 24:0	0,08 ± 0,01
Razmerje nenasičene/nasičene maščobne kisline	
Unsaturated/saturated fatty acids ratio	
Rapporto acidi grassi insaturi/saturi	5,08 ± 0,39



STEROLNA SESTAVA			ut. %
STEROLS COMPOSITION			wt. %
COMPOSIZIONE DEGLI STEROLI			% in peso
Holesterol	Cholesterol	Colesterolo	0,25 ± 0,06
Brasikasterol	Brassicasterol	Brassicasterolo	< 0,01
24-metilenholesterol	24-methylene-cholesterol	24-metilencolesterolo	0,33 ± 0,07
Kampesterol	Campesterol	Campesterolo	2,05 ± 0,17
Kampestanol	Campestanol	Campestanolo	0,16 ± 0,05
Stigmasterol	Stigmasterol	Stigmasterolo	0,86 ± 0,19
Δ-7-kampesterol	Δ-7-campesterol	Δ-7-campesterolo	< 0,02
Δ-5,23-stigmastadienol	Δ-5,23-stigmastadienol	Δ-5,23-stigmastadienolo	< 0,02
Klerosterol	Clerosterol	Clerosterolo	1,07 ± 0,17
β-sitosterol	β-sitosterol	β-sitosterolo	68,34 ± 2,40
Sitostanol	Sitostanol	Sitostanolo	1,16 ± 0,25
Δ-5-avenasterol	Δ-5-avenasterol	Δ-5-avenasterolo	24,32 ± 2,39
Δ-5,24-stigmastadienol	Δ-5,24-stigmastadienol	Δ-5,24-stigmastadienolo	0,79 ± 0,17
Δ-7-stigmastenol	Δ-7-stigmastenol	Δ-7-stigmastenolo	0,20 ± 0,09
Δ-7-avenasterol	Δ-7-avenasterol	Δ-7-avenasterolo	0,48 ± 0,13
Navidezni β-sitosterol	Apparent β-sitosterol	β-sitosterolo apparente	95,67 ± 0,20
VSEBNOST SKUPNIH STEROLOV (mg/kg)	TOTAL STEROL CONTENT (mg/kg)	STEROLI TOTALI (mg/kg)	1265 ± 138
VSEBNOST ERITRODIOLA IN UVAOLA ut. % glede na vsoto vseh sterolov	ERYTHRODIOL AND UVAOL CONTENT wt. % of total sterols	ERITRODIOLO E UVAOLO % in peso rispetto agli steroli	2,45 ± 1,18





ANTIOKSIDANTI V OLJČNEM OLJU 'ISTRISKE BELICE'

Antioksidante oljčnih olj tvorita dve glavni skupini – biofenoli in tokoferoli. Glavni predstavnik tokoferolov je alfa-tokoferol (vitamin E). Antioksidanti v oljčnih oljih so spojine, ki olje varujejo pred kvarom: zaradi napak, ki jih je olje prevzelo od oljk, iz katerih je bilo predelano, kot tudi zaradi posledic neustreznega skladiščenja (avtooksidacija). Antioksidanti iz oljčnih olj tudi varujejo naš organizem pred škodljivim oksidativnim stresom.

Vsebnost biofenolov: 569 ± 164 mg/kg

Vsebnost tokoferolov: 118 ± 26 mg/kg

SENZORIČNE ZNAČILNOSTI

Značilnost kakovostno pridelanega oljčnega olja iz sorte 'Istrska belica' je v bogati aromi, ki po vonju in okusu spominja na zdrave in sveže, optimalno zrele plodove oljk in sveže pokošeno travo. Visoka vsebnost biofenolov daje olju zelo značilno grenkobo in pikantnost.



ANTIOXIDANTS IN 'ISTRSKA BELICA' OLIVE OIL

The olive oil antioxidants are composed of two main groups – biophenols and tocopherols. The main tocopherol is alpha-tocopherol (vitamin E).

The antioxidants are substances which protect the oil itself from getting deteriorated either because of the defects in olives or because of improper storage (autooxidation process). Consequently these antioxidants protect the human organism from the harmful oxidative stress.

Biophenols content: 569 ± 164 mg/kg

Tocopherols content: 118 ± 26 mg/kg

SENSORY CHARACTERISTICS

The quality olive oil crop from the 'Istrska belica' variety is distinguished by its rich aroma, reminding of healthy, fresh, optimal ripe olive drupes, and of freshly mown grass combined. High content of biophenols give the oil its characteristic bitter and savoury taste.

GLI ANTIOSSIDANTI PRESENTI NELL'OLIO D'OLIVA DI VARIETÀ 'BIANCA ISTRIANA'

Gli antiossidanti presenti nell'olio d'oliva sono composti costituiti da due gruppi principali: biofenoli e tocoferoli tra i quali il più importante è alfa-tocoferolo (vitamina E).

Gli antiossidanti negli oli d'oliva sono composti chimici che proteggono l'olio dall'alterazione che può dipendere dalla salubrità delle drupe, come pure da uno stoccaggio non corretto (autoossidazione). Gli antiossidanti degli oli d'oliva proteggono l'organismo umano dai radicali liberi nocivi.

Contenuto di biofenoli: 569 ± 164 mg/kg

Contenuto di tocoferoli: 118 ± 26 mg/kg

CARATTERISTICHE SENSORIALI

L'olio ricavato dalla 'Bianca Istriana' applicando i migliori metodi di coltivazione e di produzione, possiede un caratteristico aroma dal profumo e dal sapore che ricorda quello delle olive sane, mature al punto giusto, e dell'erba appena tagliata. La cospicua presenza di biofenoli, conferisce all'olio il tipico gusto amaro e piccante.

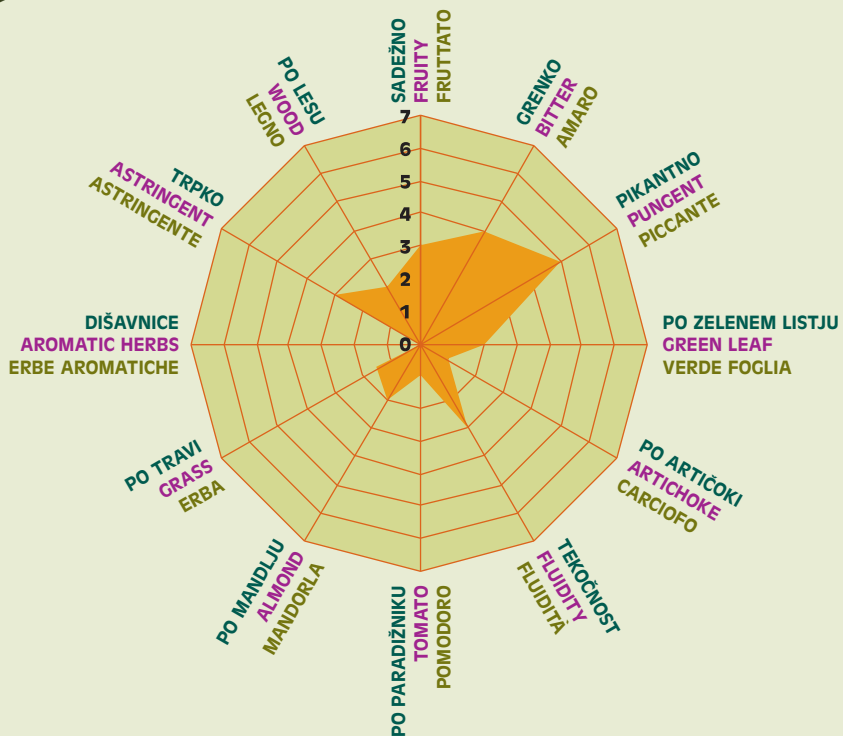
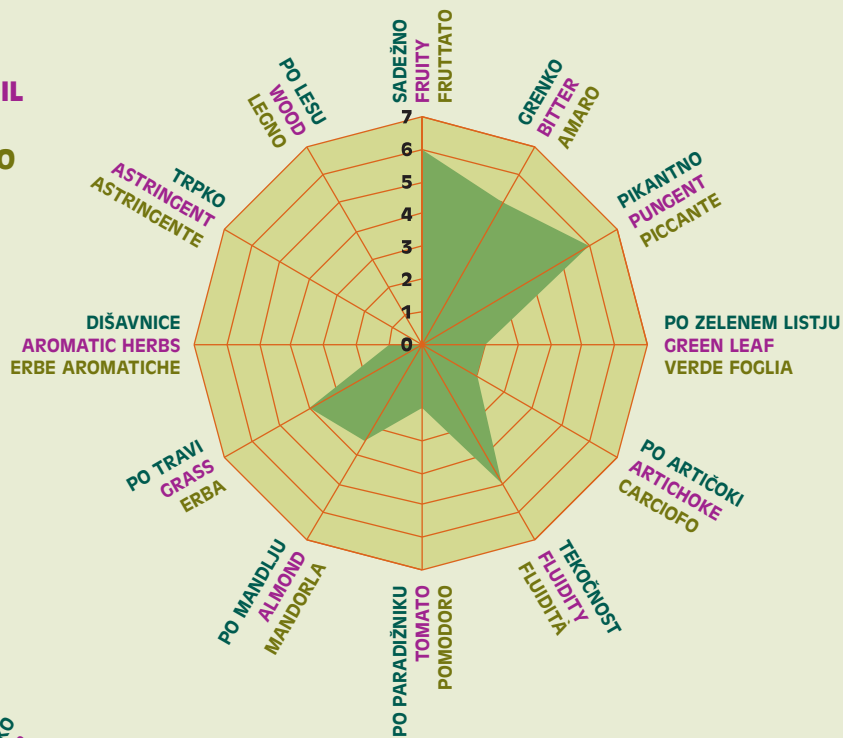


**SENZORIČNE ZNAČILNOSTI OLJA
SORTE 'ISTRSKA BELICA'**
**SENSORY CHARACTERISTICS OF OLIVE OIL
FROM VARIETY 'ISTRSKA BELICA'**
**CARATTERISTICHE SENSORIALI DELL'OLIO
DELLA VARIETÀ 'BIANCA ISTRIANA'**

PRVO OBDOBJE (ZAČETEK ZRELOSTI)

THE FIRST PERIOD (BEGINNING OF MATURITY)

PRIMA EPOCA (INIZIO INVAIATURA)

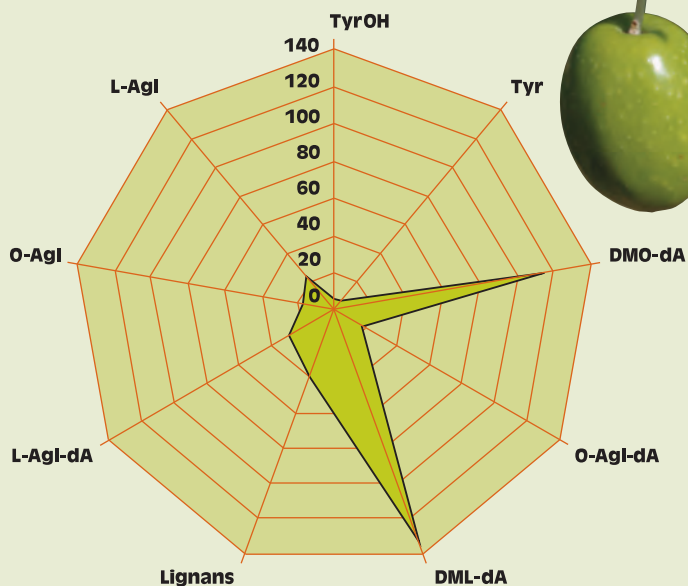


DRUGO OBDOBJE (POPOLNA ZRELOST)

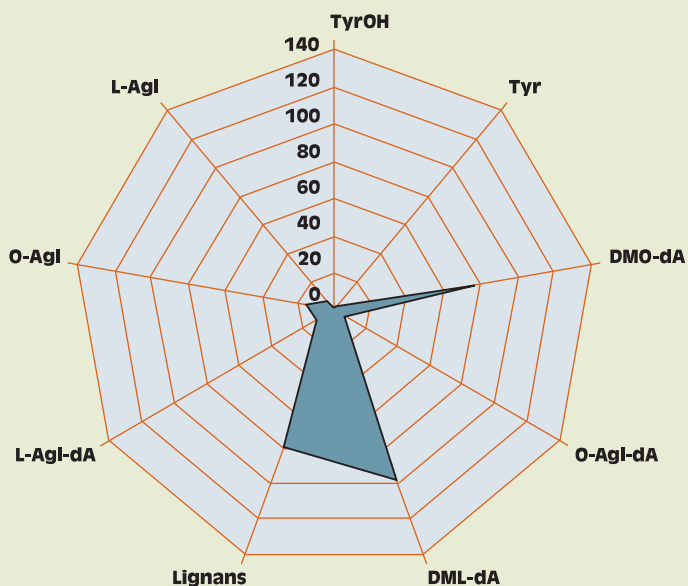
THE SECOND PERIOD (FULL MATURITY)

SECONDA EPOCA (INVAIATURA COMPLETA)

'ISTRSKA BELICA' / 'ISTRSKA BELICA' / 'BIANCA ISTRIANA'



'FRANTOIO' / 'FRANTOIO' / 'FRANTOIO'



ZNANSTVENI KOTIČEK – VEČ IN PODROBNEJE O BIOFENOLIH OLJČNIH OLJ

Biofenoli (manj posrečen izraz zanje je (bil) polifenoli) so sekundarni metaboliti – pretvorbeni produkti bolj kompleksnih spojin, ki jih oljka tvori v času svoje rasti in dozorevanja plodov. Biofenole oljčnih olj tvorijo lignani in flavonoidi ter sekoiridoidi. Tako lignani kot flavonoidi so precej pogosti v drugih živilih, pri katerih se je začelo raziskovanje biofenolov (predvsem vino). Lignani oljčnih olj so pinorezinol, acetokspinoresinol in hidroksipinoresinol. Flavonoida sta dva – luteolin in apigenin. Sekoiridoidi pa so značilnost oljčnih biofenolov. Pretvorbene oblike dveh glavnih sekoiridoidnih glukoizidov oljčnih plodov – ligstrozida in oleuropeina dajejo oljčnim oljem značilno aromo in okus, kjer pri sorti 'Istrska belica' še posebej prevladujeta izrazita sadežnost in pikantnost. Ligstrozid in oleuropein, ki ju vsebujejo sveži plodovi, lahko zaradi poškodb ali pa pri sami predelavi vstopita v tri možne pretvorbene reakcijske poti. Prvi dve sta encimska ali kemijska pretvorba do aldehidne (zaprte) oblike oleuropeina (ligstrozid) aglikona oziroma do hidroksi oblike oleuropeina (ligstrozid) aglikona. Tretja pot pa je že kar sam antioksidativen razpad, ko sekoiridoida že praktično ščitita oljke, oljčno drozgo ali predelano olje pred škodljivimi avtooksidativnimi spremembami. Pretvorba od aglikonov do nadaljnjih kemijskih oblik – dialdehidne oblike oleuropeina aglikona (O-Agl-dA) in prevladujoče dialdehidne oblike dekarboksimetil oleuropeina aglikona (DMO-dA), je postopna in spremlja pravilno predelano in primerno skladiščeno olje ves njegov življenjski vek. Identične pretvorbe veljajo za ligstrozid (L-Agl-dA in DML-dA). Vse dokler sekoiridoidi ne zreagirajo do svojih končnih oblik – aromatskih alkoholov tirozola (nastane iz ligstrozida) in hidroksitirozola (nastane iz oleuropeina), so olja lahko senzorično bogata in skladna. Ko se pretvorbena pot približa koncu, je vsebnost skupnih biofenolov še vedno lahko relativno visoka (spektrofotometrična določitev s Folin-Ciocalteu reagentom), vendar je olje že pusto in ponavadi tudi antioksidativno šibko, saj v njem prevladuje tirozol, ki nima antioksidativnih značilnosti. Zato se v zadnjem času vse bolj uveljavljajo določitve biofenolov s HPLC, ki ob vrednosti za vsoto vseh (skupnih) podajo tudi njihove relativne deleže.

In prav s pomočjo HPLC metode lahko tako okarakteriziramo biofenole v oljih sorte 'Istrska belica', da so vse njene značilnosti

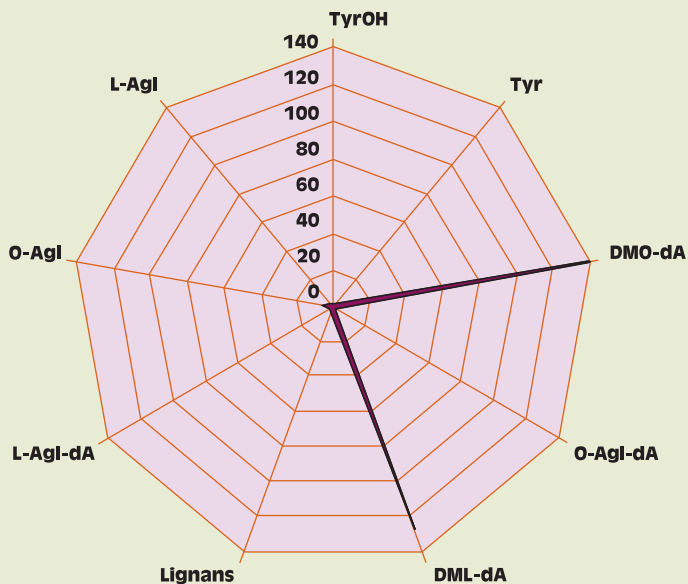
SCIENTIFIC CORNER – FURTHER READING FROM THE BIOPHENOLS RESEARCH

Biophenols (sometimes also called polyphenols) are secondary metabolites – conversion products of more complex substances produced in the olive tree and especially in the olive drupes during growth. They are composed of lignans, flavonoids and secoiridoids. Lignans and flavonoids are rather common in other foodstuffs and especially in wine where the biophenol research actually begun. The olive oil lignans are pinoresinol, acetoxypinoresinol and hydroxypinoresinol. There are two flavonoids – luteolin and apigenin. On contrary to these – secoiridoids are characteristic to olive biophenols. The conversion products of two main olive drupes secoiridoid glucosides – ligstroside and oleuropein give the olive oils the unique aroma and taste especially in the olive oils pressed from 'Istrska belica' with prevailing fruity and pungent taste. Ligstroside and oleuropein in the fresh drupes can enter three possible transformation-reaction pathways if injured or simply during the pressing process. The first two are enzymatic and chemical transformation to (closed) aldehydic form of oleuropein (ligstroside) aglycon or to hydroxy form of oleuropein (ligstroside) aglycon. The third pathway is the antioxidants decay where secoiridoids thus produced actually protect olive drupes, olive paste or oil from harmful autooxidation decay. The conversion from aglycons to further chemical forms – dialdehydic form of oleuropein aglycon (O-Agl-dA) and prevailing dialdehydic form of decarboxymethyl oleuropein aglycon (DMO-dA) is gradual and gently accompanies the olive oil during its whole life cycle. Identical transformation occurs for ligstroside (L-Agl-dA and DML-dA). As long as secoiridoids don't get transformed into their final forms – aromatic alcohols tyrosol (from ligstroside) and hydroxytyrosol (from oleuropein) the oils can preserve their freshness, fruitiness and harmony. When the transformation pathway is reaching its end the total biophenols content (determined spectrophotometrically using the Folin-Ciocalteu reagent) can be relatively high. Nevertheless the oil already lost his freshness and is consequently relatively poorly shielded against the autooxidation decay. This is due to high amount of tyrosol which does not have antioxidant properties (opposite to hydroxytyrosol which is a strong antioxidant). This 'paradox' was the reason for developing new more complex HPLC

ANGOLO SCIENTIFICO – MAGGIORI DETTAGLI SUI BIOFENOLI PRESENTI NELL'OLIO D'OLIVA

I biofenoli (oppure con il termine poco felice di polifenoli) sono dei metabolici secondari – prodotti della trasformazione dei composti più complessi presenti nell'olivo durante la sua crescita e la maturazione. I biofenoli degli oli d'oliva sono composti da lignani, flavonoidi e secoiridoidi. Sia i lignani sia i flavonoidi sono molto frequenti anche in altri alimenti, che sono stati in precedenza oggetto di ricerca (soprattutto i biofenoli nel vino). I lignani degli oli d'oliva sono il pinoresinolo, l'acetossipinoresinolo e l'idrossipinoresinolo. I flavonoidi sono due – la luteolina e l'apigenina, mentre i secoiridoidi sono i biofenoli caratteristici dell'oliva. Le forme di trasformazione dei due principali glucosidi dei secoiridoidi dei frutti di oliva, il ligstroside e l'oleuropeina, conferiscono all'olio d'oliva l'aroma ed il sapore caratteristici. In quello ottenuto dalla 'Bianca Istriana' è particolarmente pronunciato il gusto fruttato e piccante. Il ligstroside e l'oleuropeina che si trovano nel frutto fresco, possono in caso di danneggiamento del medesimo oppure durante la lavorazione, subire tre diversi tipi di trasformazione o reazione. I primi due sono costituiti dalla trasformazione enzimatica o chimica fino alla forma aldeidica (chiusa) dell'oleuropeina (ligstroside) aglicone ovvero fino alla forma idrossi dell'oleuropeina (ligstroside) aglicone. Il terzo è la decomposizione antiossidativa, quando i secoiridoidi proteggono le olive, il succo del frutto o l'olio stesso dagli effetti dannosi delle alterazioni autoossidanti. La trasformazione dagli agliconi in altre forme chimiche – forma dialdeidica dell'aglicone dell'oleuropeina (O-Agl-dA) e le prevalenti forme dialdeidiche dell'aglicone della decarbossimetil oleuropeina (DMO-dA), avviene gradualmente ed accompagna perennemente l'olio che è stato ottenuto da processi produttivi appropriati e conservato a regola d'arte. Identiche trasformazioni sono subite dal ligstroside (L-Agl-dA e DML-dA). Fintanto che i secoiridoidi non si trasformino negli alcoli aromatici tirosolo (si forma dal ligstroside) e idrossitirosolo (si forma dall'oleuropeina) – gli oli mantengono inalterato il loro sapore e l'aroma. Quando il processo di trasformazione si avvicina alla fine, il contenuto di biofenoli totali può essere ancora relativamente alto (determinati spettrofotometricamente con il reagente Folin-Ciocalteu), ma l'olio è già povero di aromi e solitamente anche debole dal punto di vista antiossidativo, perché prevale il tirosolo che non ha

'LECCINO' / 'LECCINO' / 'LECCINO'



zdaj tudi izražene s številkami, ki ponazarjajo posamezne biofenole. Spektrofotometrične meritve, predvsem pa meritve s HPLC, opravljene v zadnjih 15 letih, so v vzorcih olj sorte 'Istrska belica' pokazale značilno prevlado (visok relativni delež) različnih pretvorbenih oblik sekoiridoidov, predvsem dialdehidno obliko dekarboksimetil oleuropein aglikona in dialdehidno obliko dekarboksimetil ligstrozid aglikona. V res zelo svežih oljih sorte 'Istrska belica' sta v primerjavi z olji drugih sort tudi vidneje izraženi dialdehidna oblika oleuropein (ligstrozid) aglikona.

In kako je z deleži oziroma vsebnostjo posameznih biofenolov v oljih sorte 'Istrska belica'? Flavonoidna biofenola luteolin in apigenin se gibljeta v diapazonu od 2,6 do 7 in od 0,9 do 5,3 mg/kg olja (za primerjavo sta ti vrednosti pri sorti 'Leccino' 1 do 2,5 in 0,2 do 0,5, pri sorti 'Frantoio' pa 6 do 8 in 0,5 do 1,5). Vsebnost lignanov je v oljih sorte 'Istrska belica' od 22 do 78 mg/kg ('Leccino' 3 do 25, 'Frantoio' 50 do 85).

A najpomembnejši so že prej omenjeni pretvorbeni produkti sekoiridoidov. Tako je vsebnost DMO-dA od 12 do 189 mg/kg, količina DML-dA od 7 do 130 mg/kg. Vsebnosti za O-Agl-dA in L-Agl-dA sta seveda nižji in se gibljeta v območju od 1 do 82 mg/kg.

Za konec moramo omeniti, da se lahko skupna vsebnost predvsem sekoiridoidnih biofenolov od letine do letine zelo spreminja. Značilnost dobrih olj – predvsem pa olj iz sorte 'Istrska belica' je, da kljub morebitni nižji vsebnosti skupnih biofenolov deleži glavnih sekoiridoidov – DMO-dA, DML-dA, O-Agl-dA in L-Agl-dA ostajajo v glavnem nespremenjeni.

Oglejmo si to še na grafih za 'Istrsko belico', 'Frantoio' in 'Leccino'. Na x-osi so glavni biofenoli, na y-osi pa koncentracija v mg/kg olja.



biophenols determination where apart from total sum relative amounts of all mentioned secoiridoids can be quantified as well. The HPLC method is a strong aid in characterizing and quantifying the biophenols in 'Istrska belica' olive oils. The spectrophotometric Folin-Ciocalteu determinations and above all HPLC determinations from the last 15 years show the significantly characteristic predomination (high rate) of certain secoiridoids transformation species, especially DMO-dA and DML-dA in 'Istrska belica' oils. Even more – in particularly fresh oils there is a significant amount of O-Agl-dA and L-Agl-dA as well.

And what about the rate or content of particular biophenols in oils from the mentioned 'Istrska belica' cultivar? Flavonoids luteolin and apigenin contents lie in the range from 2.6 to 7 and 0.9 to 5.3 mg/kg oil. The same flavonoids contents go for 'Leccino' cultivar from 1 to 2.5 and 0.2 to 0.5 and for 'Frantoio' cultivar from 6 to 8 and 0.5 to 1.5 as well. The 'Istrska belica' oil lignans range from 22 to 78 mg/kg ('Leccino' 3 to 25, 'Frantoio' 50 to 85).

The last but not least are the secoiridoids. The DMO-dA content from 12 to 189 mg/kg and DML-dA from 7 to 130 mg/kg. The O-Agl-dA and L-Agl-dA are obviously lower, staying in the range from 1 to 82 mg/kg.

And finally – it should be emphasized that total content of mainly secoiridoid biophenols can greatly vary on the per year basis. However – good oils excellence lies in the relatively high rate of main secoiridoid biophenols (DMO-dA, DML-dA, O-Agl-dA in L-Agl-dA) even when the total biophenols content stays considerably low (e.g. poor climatic conditions etc.).

Lets take a look at the radar graph representation of gathered data for oils pressed from cv. 'Istrska belica', 'Leccino' and 'Frantoio'. X-axis has the main biophenols species on, while y-axis represents concentration in mg/kg oil.

caratteristiche antiossidative. Per questa ragione ultimamente è sempre più frequente la determinazione dei biofenoli con il metodo HPLC, dove accanto al valore complessivo di tutti e tre vengono presentate anche le loro relative parti.

Ed è proprio con il metodo HPLC che si possono definire le caratteristiche dei biofenoli degli oli della 'Bianca Istriana', esprimendone le proprietà sotto forma di cifre che individuano i singoli biofenoli. Le misurazioni spettrofotometriche e soprattutto le misurazioni con il metodo HPLC, effettuate durante gli ultimi 15 anni, hanno dimostrato nei campioni degli oli ottenuti da 'Bianca Istriana' la prevalenza (percentuale relativa alta) di diverse forme trasformative dei secoiridoidi, soprattutto la forma dialdeidica dell'aglicone della decarbossimetil oleuropeina e la forma dialdeidica dell'aglicone del decarbossimetil ligstroside. Rispetto agli oli prodotti da altre varietà, in quelli novelli della 'Bianca Istriana', prevalgono la forma dialdeidica dell'aglicone dell'oleuropeina e del ligstroside.

Quale è dunque il contenuto dei singoli biofenoli negli oli della 'Bianca Istriana'? I flavonoidi luteolina e apigenina variano da 2,6 a 7 e da 0,9 a 5,3 mg/kg di olio (in confronto, la varietà 'Leccino' ne ha da 1 fino a 2,5 e da 0,2 fino a 0,5, mentre nelle varietà 'Frantoio' essi variano da 6 fino a 8 e da 0,5 fino a 1,5). Il contenuto dei lignani negli oli di 'Bianca Istriana' è da 22 a 78 mg/kg ('Leccino' da 3 a 25, 'Frantoio' da 50 a 85).

Ma i più importanti sono i prodotti di trasformazione dei secoiridoidi già menzionati in precedenza. Il contenuto di DMO-dA è da 12 a 189 mg/kg e di DML-dA da 7 a 130 mg/kg. I contenuti per O-Agl-dA e L-Agl-dA sono ovviamente più bassi e variano da 1 a 82 mg/kg.

Infine occorre precisare, che il valore complessivo dei biofenoli secoiridoidi in particolare, può variare di annata in annata. Una caratteristica degli oli buoni – soprattutto degli oli della 'Bianca Istriana' è, che nonostante l'eventuale percentuale complessiva inferiore di biofenoli, le percentuali dei secoiridoidi principali – DMO-dA, DML-dA, O-Agl-dA e L-Agl-dA rimangono inalterate nella maggior parte dei casi.

Segue la rappresentazione grafica, dove sull'asse x vengono riportati i biofenoli principali e sull'asse y la concentrazione in mg/kg di olio.

ABC

ABC O 'ISTRSKI BELICI' FACTSHEET ON THE OLIVE VARIETY 'ISTRSKA BELICA' L'ABC DELLA VARIETÀ 'BIANCA ISTRIANA'

Avtorji / Authors / Autori:

Dunja Bandelj, Alenka Baruca Arbeiter, Erika Bešter, Milena Bučar-Miklavčič,
Bojan Butinar, Darinka Čalija, Matjaž Hladnik, Teja Hladnik, Željka Kanjir,
Tomislav Levanič, Žiga Mazi, Ana Miklavčič Višnjevčec, Maja Podgornik,
Vasilij Valencič, Saša Volk

Oblikovanje / Graphic design / Progetto grafico: Evita Lukež
Naklada / Print-run / Tiratura: 2.500 • 2014



Projekt delno financira Evropska unija
Instrument za predpristopno pomoč



REPUBLIKA SLOVENIJA
SLUŽBA VLADE REPUBLIKE SLOVENIJE ZA RAZVOJ
IN EVROPSKO KOHEZIJSKO POLITIKO



a new vision for the future



»Ta publikacija je bila izdelana s finančno pomočjo Jadranskega čezmejnega programa IPA.
Za vsebino te publikacije je odgovorno izključno Znanstveno-raziskovalno središče
Univerze na Primorskem in zanjo v nobenem primeru ne velja,
da odraža stališča programskih teles Jadranskega čezmejnega programa IPA.«