



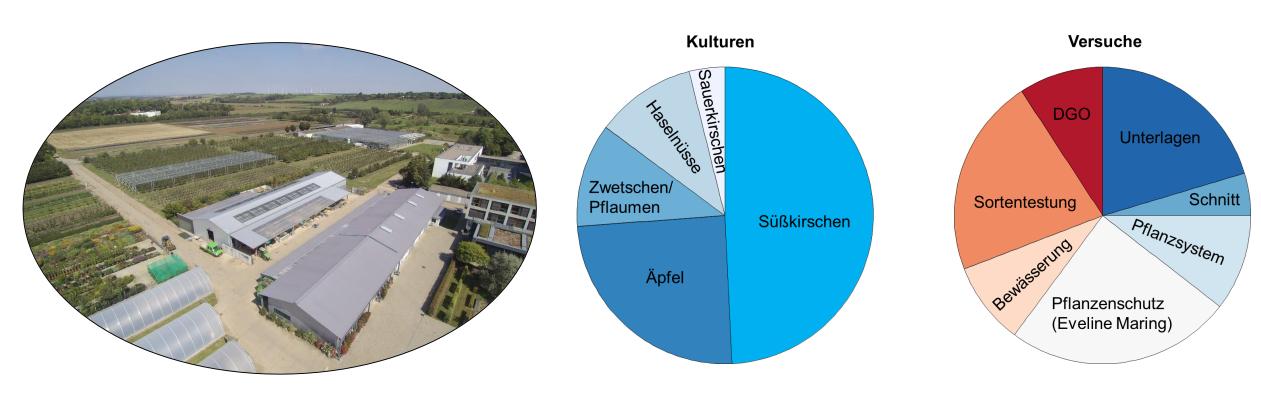
Haselnussanbau und -züchtung in Rumänien – Exkursionsbericht vom 5. Europäischen Gartenbaukongress in Bukarest



Dr. Martin Penzel martin.penzel@tllr.thueringen.de







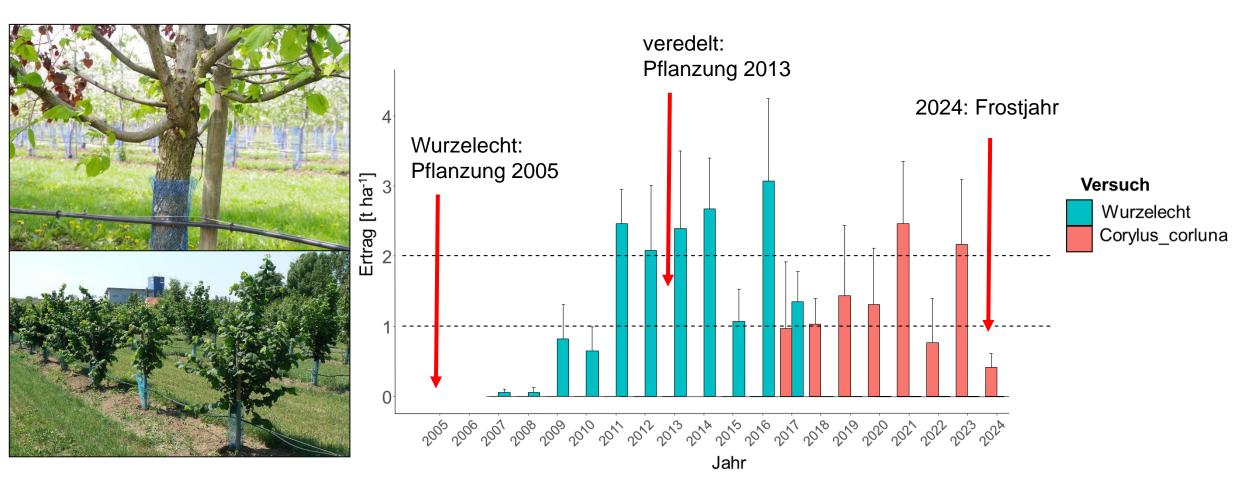
Das LVG Erfurt

Nettoversuchsfläche im Obstbau: 2,3 ha





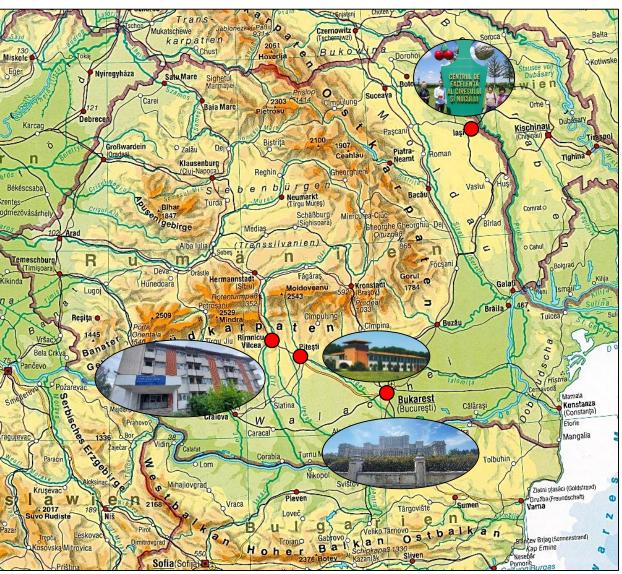
Haselnussanbau im Spindelsystem: Hektarertrag Wurzelecht vs. C. colurna







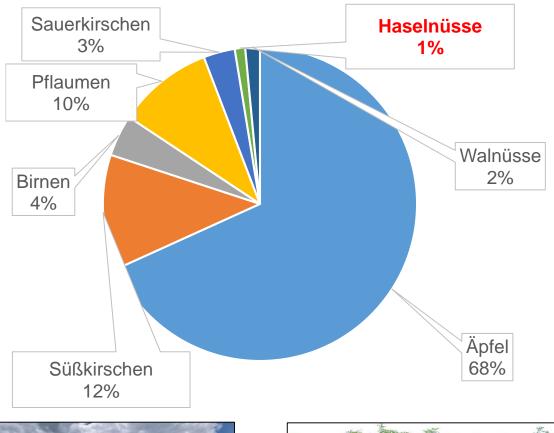








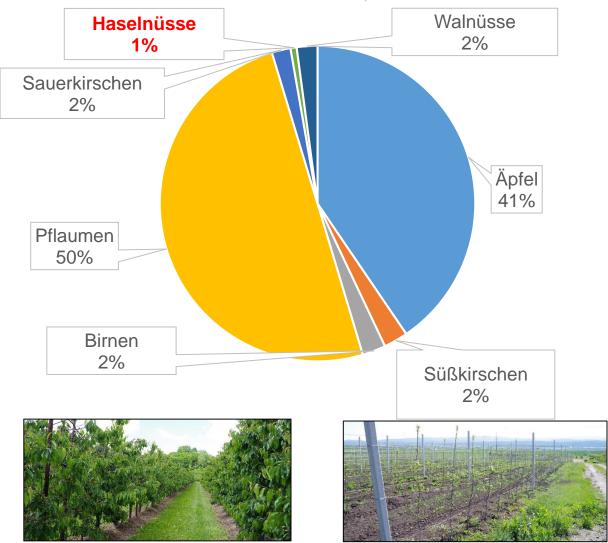
Obstbau in Deutschland ca. 48.000 ha







Obstbau in Rumänien, ca. 131.000 ha







Klimatische Bedingungen in Rumänien

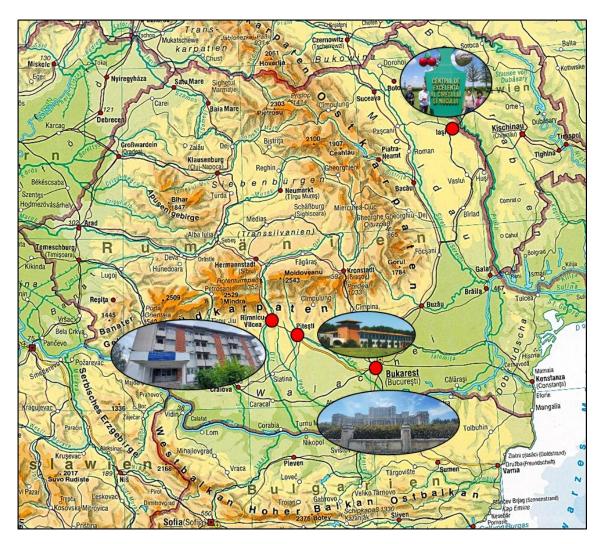
	Erfurt	Piteşti
Höhe über N.N.	194 m	280 m
Jahresmitteltemperatur	9,2 °C	10,2 °C
Temperaturminimum	-25 °C	-24 °C
Jährliche Sonnenstunden	1660 h	2265 h
Jahresniederschlagssumme	540 mm	673 mm





Statiunea de Cercetare – Dezvoltare pentru Pomicultura Valcea – Obstbauversuchsstation in R. Valcea









Entwicklung des Haselnussanbaus in Rumänien

- Die gemeine Hasel kommt in Rumänien natürlich in fast allen hügeligen und bergigen Gebieten bis zu 900-1200 m Höhe vor
- Neben der gemeinen Hasel kommt im Südwesten auch die türkische Baumhasel (Corylus colurna L.) vor
- Ebenfalls natürlich entstandene interspezifische Hybriden aus
 C. colurna × C. avellana in der Region Valcea
- Vor 1989 galt die Hasel als wirtschaftlich unbedeutende Baumart, weshalb ihr relativ wenig Bedeutung beigemessen wurde
- Bis zur politischen Wende: Anlage kleiner Anlagen (1-10 ha) zu
 Demonstrationszwecken. Diese wurden inzwischen gerodet oder aufgegeben



130 Jahre alte Hybridhasel in R. Valcea Quelle: M. Botu





Entwicklung des Haselnussanbaus in Rumänien

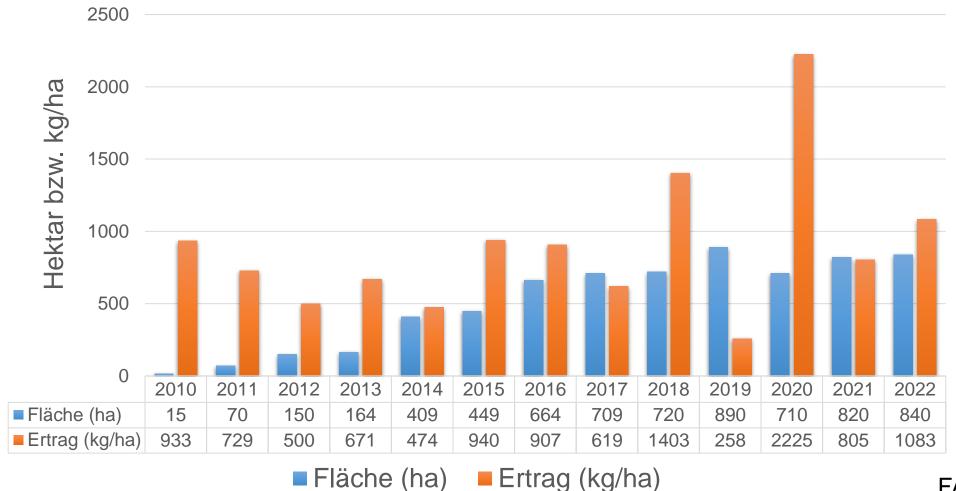
- 1977: Gründung der Obstbauversuchsstation in Ramnicu Valcea, Beginn der Züchtungsarbeit an Schalen- und Steinobst: Aufbau einer Genbank, Entwicklung von Vermehrungs- und Anbaumethoden
- Ende der 1980er: Entwicklungsprogramm zur Ausweitung des Haselnussanbaus in Rumänien. Ziel: Haselnüsse auf 2000 ha anzubauen und einen Mechanisierungsgrad von 70 - 80 % zu erreichen
- Mit zunehmendem Interesse am Haselnussanbau entstanden ab den 2010er Jahren zahlreiche Neupflanzungen
- Derzeit gibt es 840 ha Haselnussanbau in Rumänien (FAO Stat, 2022)







Haselnussanbau in Rumänien: Fläche, Ertrag







Zuchtziele und Ziele vom Versuchswesen bei der Haselnuss

- Genetische Verbesserungen von Haselnusssorten
- Erhaltung der genetischen Ressourcen der Gattung Corylus nationale
 Sammlung
- Bewertung von Haselnusssorten, Vergleich mit internationalen Sorten
- Entwicklung von Vermehrungsmethoden für Sorten/Unterlagen
- Effiziente Anbausysteme und Technologien







Sorten die in Valcea gezüchtet wurden und sich für den Anbau eignen:

In-shell Sorten:

- 'Vâlcea 22', 'Cozia', 'Uriașe de Vâlcea', 'Natval'

Industriesorten:

- 'Romavel', 'Arutela', 'Primval', 'Valverd', 'Roverd'



Sortenempfehlung (integriert und ökologisch) anhand von Versuchen aus R. Valcea:

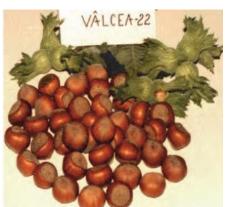
In-shell Sorten

- 'Ennis', 'Vâlcea 22', 'Hallesche Riesen',
'Uriașe de Vâlcea', 'Butler'

Industriesorten:

- 'TGDL', 'Romavel', 'Arutela', 'Lewis'





Am häufigsten verwendeter Pflanzabstand in Rumänien: 5 x 3 m (600 Pflanzen/ha)





Sortenversuch: Mittlerer Ertrag 2000 – 2016 3 × 5 m Pflanzabstand

Table 3. Average fruit yield recorded for the hazelnut cultivars studied at UCv-SCDP Vâlcea.

		Average	Difference			Limits of variation	
No.	Cultivars	yield (kg ha ⁻¹)	comparatively with control (±)	Rank	Significance	Min.	Max.
1	Vâlcea 22	2,960	1,080	2	***	1,890	3,205
2	Cozia	2,370	490	12	*	1,685	2,590
3	Hall's Giant	2,250	370	13	n.s.	1,702	2,486
4	Ennis	3,020	1,140	1	***	2,450	3,380
5	Fertile de Coutard	2,150	270	17	n.s.	1,725	2,604
6	Du Chilly	2,780	900	4	***	1,955	3,050
7	Butler	2,480	600	8	**	2,100	2,735
8	Imperial de Trebizonde	2,380	500	14	*	1,824	2,765
9	Uriașe de Vâlcea	2,630	750	9	**	1,985	3,012
10	Daviana	1,760	-120	21	n.s.	1,426	1,960
11	(Natval)	2,400	520	11	*	1,860	2,720
12	T.G.D.L.	2,730	850	5	***	2,180	3,195
13	Tonda di Giffoni	1,940	60	19	n.s.	1,625	2,115
14	Romavel	2,720	840	6	**	1,950	3,075
15	Arutela	2,860	980	3	***	2,120	3,160
16	Tonda Romana	1,660	-220	22	n.s.	1,285	1,980
17	Red Lambert	2,180	300	16	n.s.	1,735	2,355
18	Cosford (control)	1,880	0	20	-	1,385	2,196
19	Primval	2,250	370	15	n.s.	1,787	2,472
20	Valverd	1,950	70	18	n.s.	1,560	2,320
21	Lewis	2,450	570	10	**	1,987	2,720
22	Clark	2,610	730	7	**	2,080	2,968

n.s. = not significant; *LSD_{0.05}=440; **LSD_{0.01}=640; ***LSD_{0.001}=848.

Botu, M., Botu, I., Scutelnicu, A. and Giura, S. (2018). Different behavior of hazelnut cultivars under the ecological conditions of the Oltenia region, Romania. Acta Hortic. 1226, 213-218., DOI: 10.17660/ActaHortic.2018.1226.31





Anbaubedingungen für einen effizienten Haselnussanbau:

Klimatische Bedingungen:

- Frosttolerant bis -30 °C in der Winterruhe (!)
- Beeinträchtigung der Blüte durch Temperaturen unter -8 °C
- Haselnussbaum benötigt 750 900 mm NS pro Jahr, für gute Erträge möglichst gleich verteilt (80-100 mm/Monat)
- Intensivanlagen erfordern eine Bewässerung
- Optimale Luftfeuchtigkeit während der Wachstumsperiode: 70-80 %

Anforderungen an den Boden:

- Boden von mittlerer Textur, gut drainiert, Mindesttiefe 60 80 cm Oberboden
- Vermeidung von Böden mit einem Tongehalt >35 %
- pH zwischen 6,0 und 7,8 (Optimum: 6,7)

Luftmassenbewegungen:

- Luftmassen müssen während der Vegetationszeit zirkulieren können, da bei stehender Luft die Transpiration der Blätter die Luftfeuchtigkeit erhöht
- Wind ist wichtig für die Bestäubung da Windbestäuber





Regionen die für den Haselnussanbau geeignet sind (berücksichtigte Faktoren: Frost, Hitze, Niederschlag, Boden)

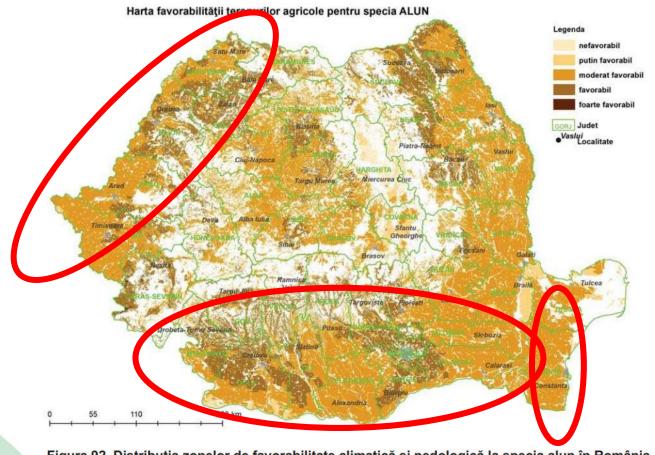


Figura 92. Distribuţia zonelor de favorabilitate climatică şi pedologică la specia alun în România Coman et al., 2014

sehr gute Anbaugebiete:

- subkarpatisches Gebiet von Olteniei şi Munteniei, Banatul, Crişana şi Maramureşul, sofern schwere Lehmböden vermieden werden
- Region Dobrogea (Schwarzmeerküste), vorbehaltlich der Bewässerung

günstige Anbaugebiete:

- Tieflandgebiete der gleichen Regionen
 - niedrige Temperaturen können zu Ertragseinbußen führen
 - Wassermangel muss durch Bewässerung ausgeglichen werden

New hazelnut projects in Romania - October 2024



Banat & Crisana

No of projects: 1

Total area: 25.72 Ha

Total value: 886,676.92 euro

Maramures & Moldavia

No of projects: 4

Total area: 310.87 Ha

Total value: 6,250,212.31 euro

EU Financed Projects DR15

Selected projects to be financed: 18

"Public Value" (65%): 13,175,806.00

Cofinancing (35%): 7,094,664.77

Total projects value: 20,270,470.77 Euro

Total area DR15 new projects: 706.56 Ha

Muntenia & Oltenia

No of projects: 6

Transilvania

Total area: 95.35 Ha

Total value: 3,216,246.15 euro

No of projects: 6

Total area: 272,62 Ha

Total value: 9,131,090.77 euro

Dobrogea

No of projects: 1

Total area: 2 Ha

Total value: 786,244.62 euro

















Kallusinduktionsanlagen fördern die Kallusbildung bei der Winterhandveredelung und sorgen so für eine hohe Anwachsrate bei schwer veredelbaren Gehölzen. Beste Anwachsrate bei Haselnuss: 26 °C für 25-28 Tage



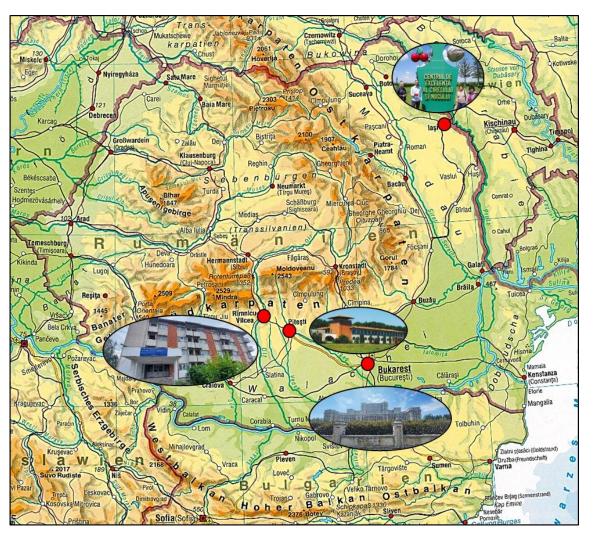






Institutul de Cercetare – Dezvoltare pentru Pomicultură (ICDP) Pitești-Mărăcineni – Institut für Obstbau in Pitești















Sortenversuch mit wurzelechten Bäumen auf Damm mit Bewässerung

Dammkultur:

- sinnvoll an Standorten mit schwierigen Bodenverhältnissen (schwere Böden, Bodenverdichtungen, Staunässe)
- schnelle Erwärmung des Wurzelraums im Frühling
- Aerobe Zone wird vergrößert → fördert Aufnahme von Wasser und Nährstoffen, kann Mykorrhiza-Pilze fördern













Sorten im Versuch

Italien: Tonda Gentile delle Langhe, Tonda Gentile Romana,

Nocchione, Tonda di Biglini, Tonda Francescana, Tonda di Giffoni, Mortarella,

Camponica, San Giovani, Riccia di Talanico

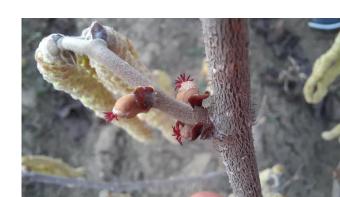
Rumänien: Valcea 22, Romnut, Cozia

Frankreich: Segorbe

Spanien: Pauetet

USA (Oregon): Yamhill, McDonald, Sacajawea, Tonda Paciffica, Wepster

Deutschland: Hallesche Riesennuss







Haselnussversuch in Pitești

- Pflanzabstand: 5 × 4 m
- oberirdische Tropfbewässerung
- Wird im nächsten Jahr durch unterirdische Bewässerung ersetzt
 ->Tropfschläuche beidseitig 1 m vom Stamm entfernt
- meist keine unterirdische Bewässerung in den ersten 3 Standjahren, da das Wurzelsystem in dem schweren Boden noch nicht gut entwickelt ist
- häufig Verwendung wurzelechter Bäume in Rumänien (veredelte teurer als wurzelechte, veredelte nicht ausreichend verfügbar, Nachfrage bisher gering)
- Dammkultur





Haselnussanbau in Pitești - Ivona Mazilu

- meist Erziehung als Strauch, selten als Stamm/Hohlkrone
- Pflanzabstände die in Rumänien vorkommen: 6×5 m, 5×4 m, 5×3 m, 4×3 m, 6×2,5 m, 4×2,25 m (bei Strauch!), 3,75×3,75 m; meist kleinere Abstände wenn Stämme erzogen werden
- Abstände zwischen den Reihen sollten so groß sein, dass Erntemaschinen gut durchkommen
- Italienische Sorten werden bisher bevorzugt gepflanzt (erfüllen Qualitätsanforderungen für Ferrero)
- Neupflanzungen bei Haselnuss wurden 2024 am zweithäufigsten zur Genehmigung eingereicht
 ->staatliche Förderung zur Anlage von Dauerkulturen im Obstbau
- Marktsättigung im beim Apfel ist erreicht, daher steigt das Interesse an Haselnüssen
- Neupflanzung übersteigen die von Äpfeln, Süßkirschen und Heidelbeeren







Junganlagen im Süden von Rumänien













- Ferrero ist größter Akteur auf dem Haselnussmarkt → bestimmt den Preis
- Ferrero garantiert Preise für ca. 5 Jahre
- Keine Nachfrage nach Ökohaselnüssen, da es für Ferrero nicht möglich ist andere Rohstoffe wie Zucker oder Kakao günstig aus ökologischem Anbau zu beschaffen
- Ferrero in Rumänien benötigt 500 t Haselnusskerne pro Jahr, diese kommen bisher hauptsächlich aus der Türkei
- Ökohaselnüsse in erzielen in Rumänien zwar höhere Preise, werden aber häufiger bei Qualitätskontrollen reklamiert → Gewinn bleibt im Mittel gleich zum integrierten Anbau, mit mehr Aufwand





Statiunea de Cercetare - Dezvoltare pentru Pomicultura Iasi – Institut für Obstbau in Iaşi







Statiunea de Cercetare - Dezvoltare pentru Pomicultura lasi – Institut für Obstbau in laşi

- ab 1957 Obstbauversuchsstation der Universität laşi
- Seit 1977 eigenständiges Forschungsinstitut
- Sammlung, Erhaltung und Untersuchung von Obstgenetischen Ressourcen aus Rumänien und weltweit
- Ausgangsmaterial f
 ür die Z
 üchtung
- Charakterisierung deren wichtigster Eigenschaften

- nationale Süßkirschensammlung mit ca. 550 Genotypen
- nationale Sauerkirschensammlung mit 128 Genotypen
- Pfirsichsammlung mit 63 Genotypen
- Walnusssammlung mit 33 Selektionen aus der Region Moldau









Selektionskriterien für Walnüsse

Wuchsstärke der Bäume, Einsetzen des Ertrags, Frostund Krankheitsresistenz, Fruchtertrag und Fruchtqualität (Fruchtgröße, mittleres Fruchtgewicht), Aussehen der Frucht, Beschaffenheit der Schale (Stärke und Härte), Anteil und Qualität der Kerne)

Vielversprechende Selektionen: 'Miroslava', 'Velniţa', 'Ovidiu', 'Anica'

Pflanzabstand: 8 × 10 m (125 Bäume/ha), ohne Bewässerung

Ergebnisse der Sortentestung

- von den >30 rumänischen Walnusssorten gibt es welche, die besser an die lokalen klimatischen Bedingungen angepasst sind als internationale Sorten
- manche haben weniger Probleme mit Bakterienbrand und Anthraknose als internationale Sorten
- die Früchte der in Rumänien selektierten Sorten entsprechen den internationalen Handelskriterien







V European Horticultural Congress

855 Teilnehmer aus 63 Ländern 10 Symposien, 11 Exkursionen



886 PAPERS SUBMITTED



410

PRESENTATIONS



476 **POSTERS**









6 Key Note Speakers

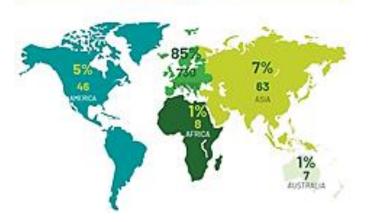






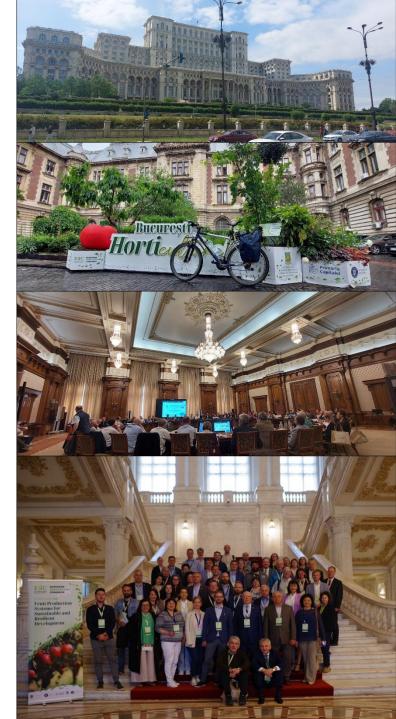


855 ATTENDEES



Top 10 countries represented (in number of participants)











Haselnussanbau in Serbien

Nemanja Tešić, Universität Belgrad

Vortrag: Wirkung von Prohexadion-Ca und Paclobutrazol auf vegetative und reproduktive Merkmale der Haselnusssorte 'Tonda di Giffoni'

Fragestellung:

Beeinflussen Wachstumsregulatoren Vitalität, Ertrag und Qualität von Haselnüssen? Bei welchen Konzentrationen und Anwendungszeitpunkten können Verbesserungen von Ertrag/Fruchtqualität erzielt werden?





Material und Methoden

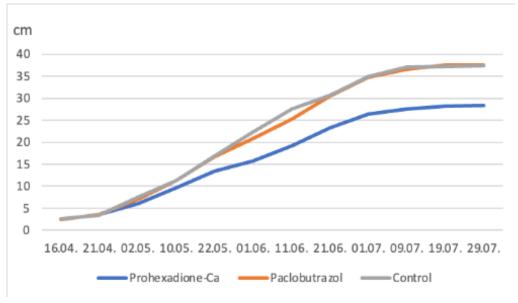
- Versuchsjahr 2022
- fünfjährige Haselnussbäume der Sorte 'Tonda di Giffoni'
- Pflanzabstand: 5 m × 3 m
- Prohexadion-Calcium (P-Ca) und Paclobutrazol (PB)
- 2 × P-Ca (125 mg L⁻¹) im Abstand von 20 Tagen
- 1 × PB (250 mg L⁻¹)







Ergebnisse



Dynamik des Triebwachstums

Treatment	Wood mass (kg)	Volume of a tree (m³)	Nut weight (g)	Kernel weight (g)	Kernel thickness (mm)	Shell thickness (mm)	Kernel percentage (%)
РВ	1.14	2.33	2.75	1.33	12.91	1.39	47.23
P-Ca	1.22	1.87	2.48	1.19	11.96	1.56	46.85
Control	2.11	2.17	2.55	1.24	12.31	1.47	47.32
Significance	*	*	*	*	**	**	n.s.





Schlussfolgerungen und Perspektiven

- vegetatives Wachstum wird durch Prohexadion-Ca reduziert, was den Schnittaufwand reduzieren kann
- Paclobutrazol hatte den größten Effekt auf Fruchteigenschaften
- weitere Versuche zu unterschiedlichen Konzentrationen, Anwendungszeitpunkten und landwirtschaftlichen Bedingungen sind erforderlich
- ist die Anwendung von Wachstumsregulatoren in der Haselnussproduktion wirtschaftlich?







Haselnussanbau in Chile

Richard Mauricio Bastias Ibarra, Universidad de Concepción

Vortrag: Einfluss photoselektiver Netze auf den Blütenansatz bei Haselnüssen

Fragestellung:

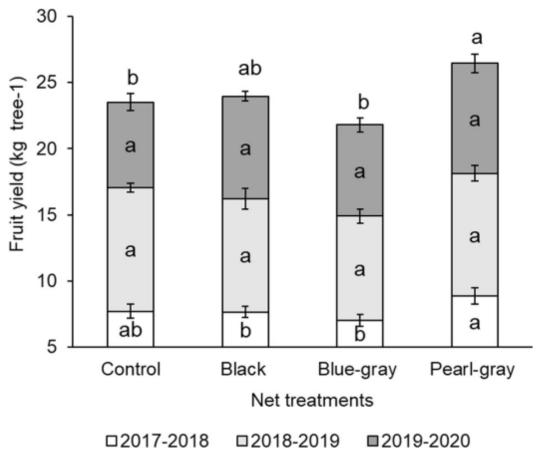
Können durch den Einsatz photoselektiver Netze Ertragseinbußen bei Haselnuss durch extreme Wetterbedingungen (Hitze, Trockenheit) verringert werden?

Welche Wirkung haben photoselektive Netze auf die Blütenphänologie der Haselnuss und die beteiligten Umweltvariablen?





Der Einsatz photoselektiver Netze führt zu Ertragsunterschieden bei Haselnuss



Salazar-Canales, F., Bastías, R. M., Calderón-Orellana, A., Wilckens, R., & González, E. (2021). Photoselective nets differentially affect microclimatic conditions, leaf physiological characteristics, and yield in hazelnut (Corylus avellana L.). Horticulture, Environment, and Biotechnology, 62(6), 845-858.



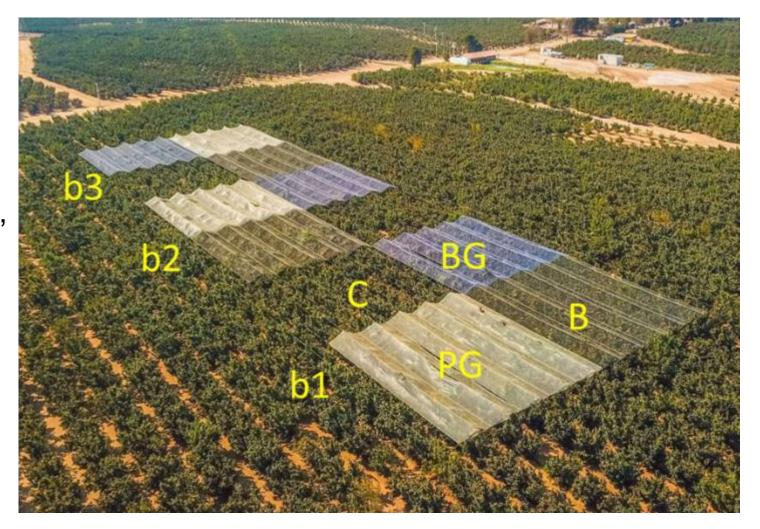
Es ist unklar, ob die Reaktionen mit Veränderungen der Blütenphänologie zusammenhängen





Material und Methoden

'Tonda di Giffoni' im Vollertrag (13. Standjahr) 4 × 5 m



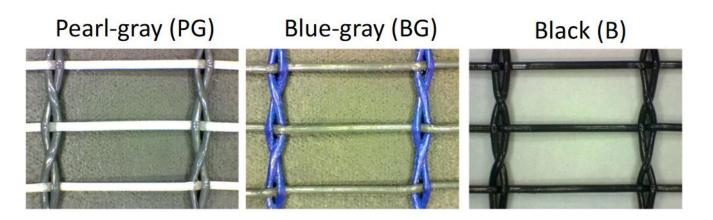
Pearl-gray (PG), Blue-gray (BG), Black (B), Control (C)





Material und Methoden

Design zweifarbiger fotoselektiver Netze

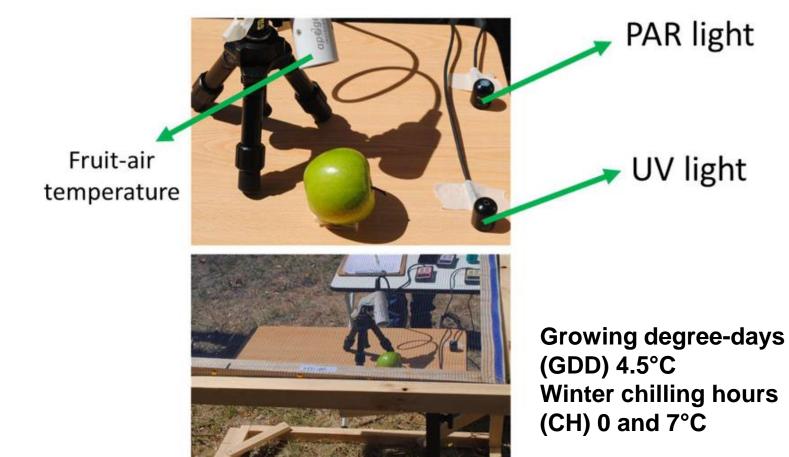








Material und Methoden - Umweltbedingungen



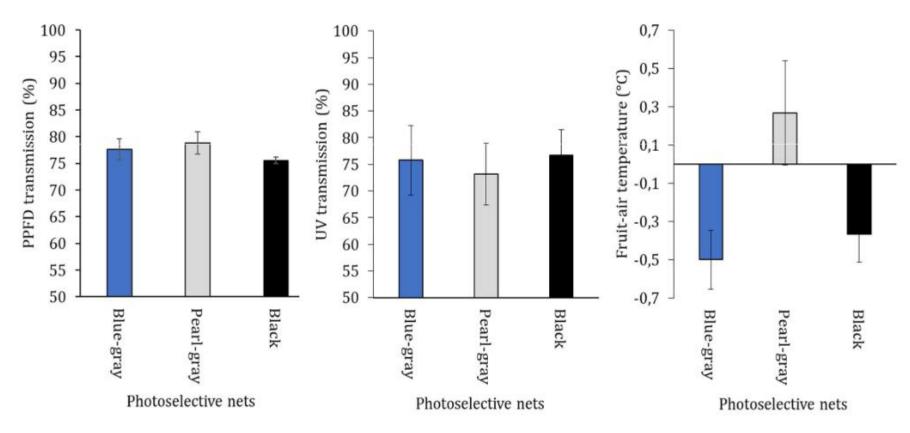
Wetterstationen







Ergebnisse – Licht- und Temperaturbedingungen

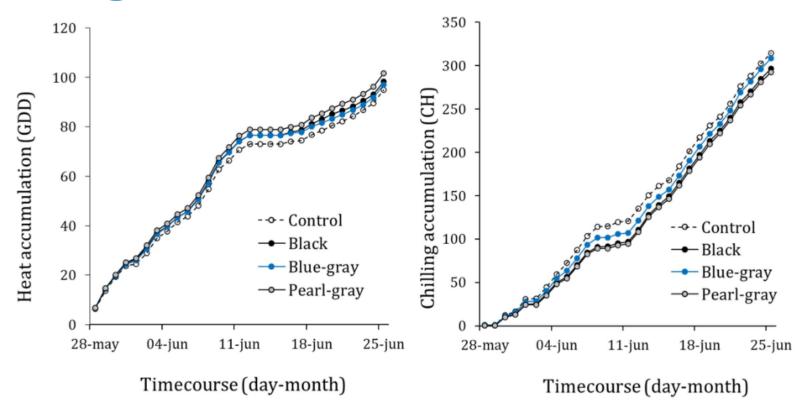


- blaue und graue Netze lassen 2% mehr Licht als schwarze Netze durch
- beim grauen Netz lag die Fruchtlufttemperatur + 0,3°C über der von Früchten der Kontrolle
- bei schwarzen und blauen Netzen lag die Fruchtlufttemperatur 0,4°C unter der von Früchten der Kontrolle





Ergebnisse – GDD, CH

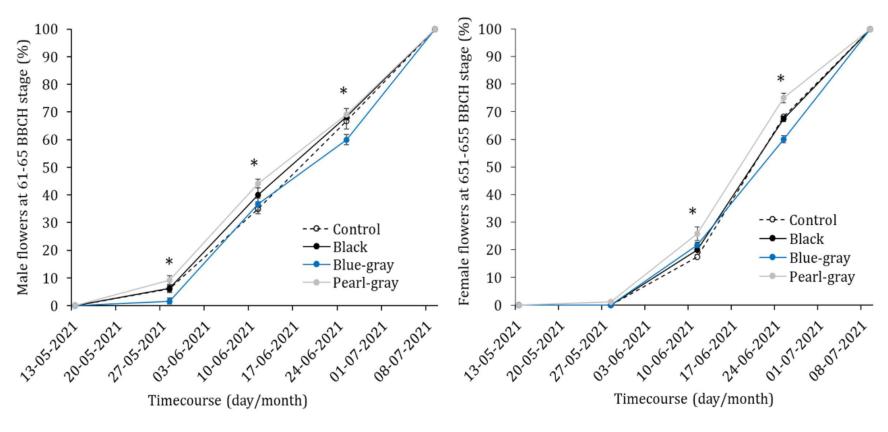


- Beim grauen Netz wurden gegenüber der Kontrolle 7% mehr Wachstumstage akkumuliert
- Bei grauen und schwarzen Netzen wurden 7% weniger Kältestunden im Vergleich zur Kontrolle akkumuliert





Ergebnisse – Blütenphänologie 'Tonda di Giffoni'

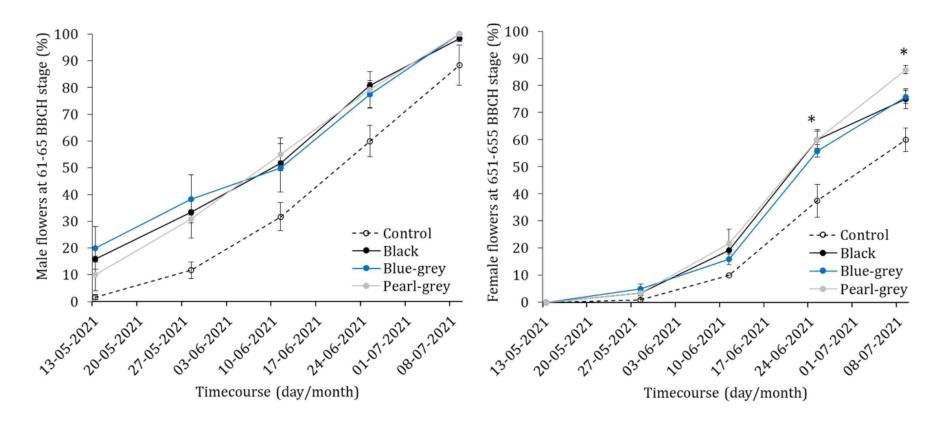


- bei grauen Netzen sind männliche und weibliche Blüte verfrüht
- blaue Netze hingegen verzögerten die weibliche Blüte im Vergleich zu grauen Netzen





Ergebnisse – Blütenphänologie der Befruchter



- alle Netze führten zu einer Verfrühung der männlichen und weiblichen Blüten
- bei grauen Netzen sind weibliche Blüten etwas stärker verfrüht





Schlussfolgerung und Perspektiven

- photoselektive Netze können die Entwicklung von männlichen Blüten (Kätzchen) und weiblichen Blüten bei Haselnuss fördern bzw. verzögern
- Der Einfluss von photoselektiven Netzen auf die Blühsynchronisation, die Bestäubungseffizienz und den Fruchtansatz sollte in zukünftigen Forschungsarbeiten weiter untersucht werden, da er die Ertragsunterschiede zwischen verschiedenen Netzfarben erklären könnte

→ Ist die vorzeitige Blütenphänologie einhergehend mit der Steigerung des Fruchtertrags?





SWOT-Analyse zum Rumänischen Obstbau

Strenghts/Opportinities

(Stärken/Chancen)

- günstige klimatische Bedingungen
- Modernisierung der Anlagen mit wettbewerbsfähigen Anbausystemen
 -> Anbaufläche nimmt ab, Produktionsmenge nimmt zu
- Modernisierung der Verarbeitungsinfrastruktur
- Hohe Wertschätzung der rumänischen Produkte von den Verbrauchern
- finanzielle Unterstützung des Sektors durch verschiedene nationale und europäische Finanzierungsprogramme-> 2021/2022 wurden 122 Millionen Euro öffentlicher Gelder in den Obstbau investiert mit dem Ziel 9.000 Hektar neue Anlagen zu etablieren
- Neugründung von Erzeugergemeinschaften
- hohes Potenzial für ökologischen Gartenbau
- Vorhandensein von Versuchseinrichtungen in den Obstbaugebieten, obstbauliches Know-how

Weaknesses/Threats

(Schwächen/Risiken)

- noch zu viele alte Anlagen deren Sorten nicht den Marktanforderungen entsprechen
- Realteilungsgebiet mit sehr kleinen Flächen (häufig 0,3 ha 2 ha)
- zu wenig private Investitionen in den Obstbau
- Konkurrenz durch Importe (Polen)
- Desinformationen durch Medien/NGOs über den heimischen Obstbau
- Fehlen dauerhafter vertraglicher Beziehungen zwischen Erzeugern und Verarbeitern
- wenig attraktive Versicherungsangebote bzw. staatliche Hilfen zur Überbrückung von Ertragsausfällen durch Extremwetterereignisse
- Mangel an Arbeitskräften
- Selbstversorgungsgrad in ländlichen Gebieten mit Obst und Gemüse liegt bei bis zu 80 % ->Überschüsse werden selten gehandelt
- Mangel an technischer Infrastruktur für Sortierung, Verpackung, Etikettierung, (Langzeit)lagerung in den kleinen Betrieben





Vielen Dank an:

Mihai Botu, Mihai Chivu, Ivona Mazilu, Ana Butcaru, Ionel Perju, Iuliana Golache, Sorina Sirbu, Florin Stanica, Nemanja Tešić, Richard M. Bastias, Maja Ramoth, Celine Stieger

