



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope



8. Dezember 2023, 14:00 – 17:00

Mandel-Seminar 2023

Bildungszentrum Wallierhof in Riedholz SO

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Programm

- **Begrüssung**

Andreas Naef, Leiter Extension Obstbau, Agroscope

- **Réussissez vos plantations d'amandiers**

- **Intérêt de la taille en vert**

Jean-Michel Montagnon, Chambre d'agriculture des Bouches du Rhône

- **Pause**

- **Krankheiten im Mandelanbau**

Andreas Naef, Leiter Extension Obstbau, Agroscope

- **Erste Erkenntnisse aus der Mandel-Sortenprüfung**

Julien Kambor, Extension Obstbau, Agroscope

Réussissez vos plantations d'amandiers

MANDEL-SEMINAR 2023. Riedholz



aGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
BOUCHES-DU-RHÔNE

Jean-Michel MONTAGNON,
Conseiller en amandiculture

Bien choisir la parcelle



Il y a toujours 3 exigences à valider

Bien estimer les risques climatiques, notamment les gelées de printemps

Des conditions de sol adaptées

La ressource en eau et la capacité d'irrigation : région méditerranéenne, mais attention au dérèglement climatique



Les risques de gelées



Concerne surtout les gelées de printemps

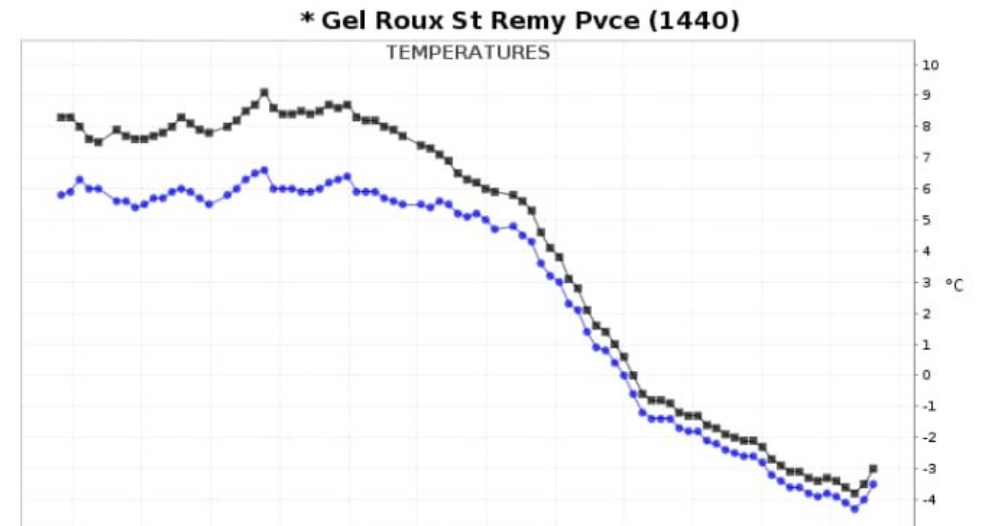
Risques de dégâts à -3°C au stade bourgeon gonflé



Gel sur la fleur à partir de $-2^{\circ}/-3^{\circ}\text{C}$



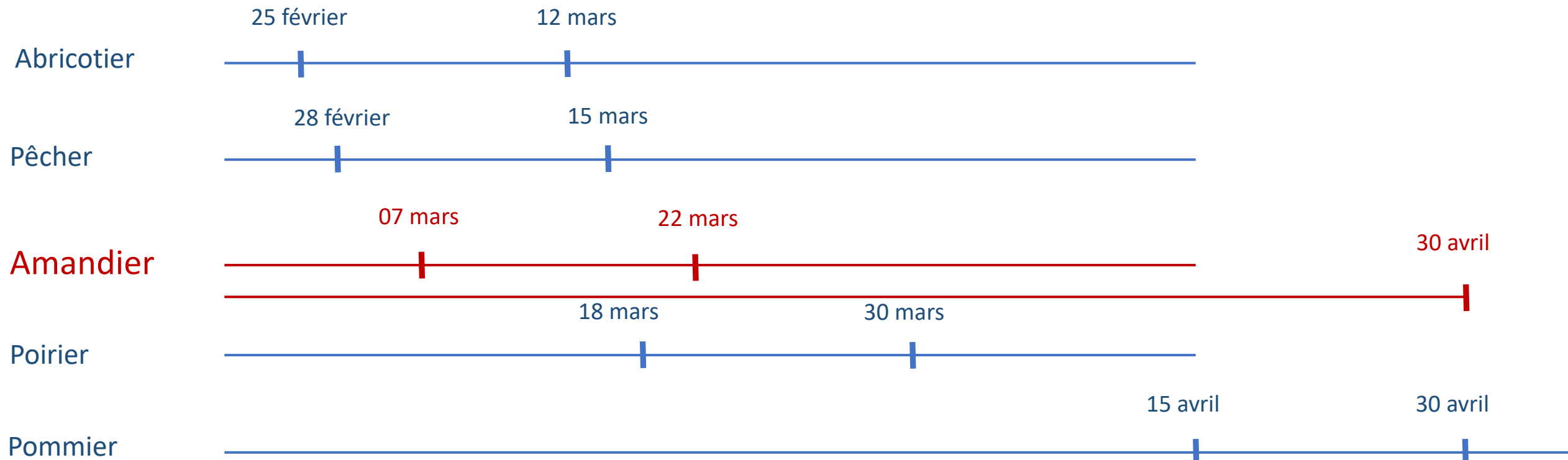
Sensibilité maximum sur la nouaison et la formation du jeune fruit : $-1^{\circ}/-1.5^{\circ}\text{C}$



Les risques de gelées de printemps



Dans le Sud-est de la France, la date de floraison de l'amandier(Lauranne®) se situe en moyenne entre le 07 et le 19 mars



Les risques de gelées de printemps



Les protections contre le gel sont très coûteuses...

Environ 60 k€ sans frais de relevage et de maçonnerie (protège 3-4 ha environ) Gains de 0,5 à 2 °C

300 à 600 « bougies »/ha. Si 400 bougies à 12 €, soit 4800 €/ha + manutention et allumage : 80h/ha



Les risques de gelées de printemps

...ou exigeantes en eau et risquées

Protection par aspersion = 4 à 5 bars de pression et 30 m³/h/ha minimum + ressource eau disponible

Protection par aspersion = risques d'asphyxie.
Si 2 nuits de gel : 50 à 70 mm d'eau

Des maladies fongiques qui peuvent se développer sur l'amandier



Les risques de gelées de printemps



Le choix de la parcelle est fondamental

Eviter les bas-fonds. Il faut de l'aération !
Connaissance de l'historique de la parcelle

D'autant plus que les parcelles non ventées
sont plus sensibles aux maladies fongiques :
Fusicoccum amygdali et *Monilia* et ont plus
de risques de coulure (brouillards)



Fusicoccum amygdali sur rameau



Conditions de sol adaptées



L'amandier apprécie les sols drainants et filtrants

Sols alcalins ou légèrement acide
(Ph 6,5 à 8,5)

Texture à dominante sableuse

Présence d'éléments grossiers

Pas de semelle de labour

Structure arrondie des agrégats

Vie biologique, galeries d'anéciques





Les sols à éviter

Sols hydromorphes, présence d'oxydes ferreux, asphyxie garantie

Sols très argileux. L'argile est un élément bénéfique mais dangereux si trop dominant

Si risques de remontées d'eau, pieds de colline notamment



Conditions de sol adaptées



Être également vigilant sur

Les sols très tassés, fréquents



Les précédents culturaux.
Risques de pourridié
notamment



Préparation du sol



Différents outils se succèdent

Sous solage si tassements (ce qui est souvent le cas). Croiser si sol fortement compacté



Labour seulement si on doit sortir les racines. Sinon, éviter car conséquences négatives

Reprendre avant plantation avec un outil à dents pour une structure + fine



Dans tous les cas, travailler en sols ressuyés



La qualité du scion (mon cheval de bataille n°1 !!)



Elle conditionne la réussite de la plantation bien plus que tout autre élément

Des scions de gros diamètre et hauts, système racinaire bien développé, assez de profondeur pour enterrer le point de greffe

Des arbres faibles engendrent un retard de formation et de production. Même si vous les achetez moins cher, vous allez perdre de l'argent



La qualité du scion (mon cheval de bataille n°1 !!)



Elle conditionne la réussite de la plantation bien plus que tout autre élément

Ne vous laissez pas promener par le fournisseur. Ne discutez pas que le prix

Aller chercher vos futurs arbres sur place pour la plantation si vous pouvez (et on peut toujours !)

Conservation en frigo ou en jauge, mais toujours avec une humidité maximale



La qualité du scion (mon cheval de bataille n°1 !!)



Scion de qualité
à la plantation. 1
an après...



Scion de petit diamètre
à la plantation. Presque
1 an après...



Lors de la plantation



Des gestes importants, des précautions à prendre

Pour assurer une bonne reprise, apport de terreau dans le trou de plantation
Prévoir un trou assez large, mélanger ce terreau à la terre d'origine



Bien arroser à la plantation, 20 l/arbre

Installer l'irrigation à la plantation (ou avant le démarrage de la végétation)



Lors de la plantation



Des gestes importants, des précautions à prendre

Recouvrir les racines pendant la plantation. Surtout si vent et soleil.



Le point de greffe ne doit pas être enterré ou au ras du sol. Prévoir 10-12 cm au-dessus du sol



Lors de la plantation



Des gestes importants, des précautions à prendre



Des scions greffés
suffisamment haut

Lors de la plantation



Les protections lapins, plusieurs possibilités

Si utilisation de manchons souples,
ils doivent être bien tendus



Si utilisation de manchons
rigides, ils doivent pouvoir
être ouverts pour couper les
repousses



Peuvent être inefficaces si
mal positionnés, comme ici



Lors de la plantation



Quelques coups de sécateurs obligatoires

Rabattre à 1 m - 1.10 m pour une bonne répartition des charpentières et faciliter le futur travail du vibreur

Garder les départs à 25 cm en dessous de la coupe mais les rabattre à 2-3 cm pour faciliter les départs

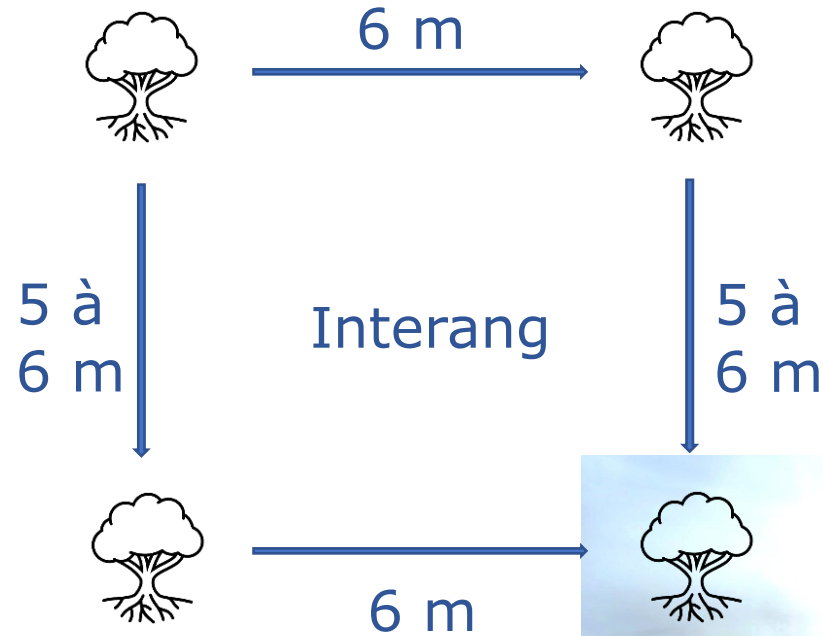


Plan de plantation



Quelques règles si plantation en gobelets

Respecter les distances de plantation adéquates pour la lumière



Planter les arbres en quinconce pour favoriser la lumière au stade adulte





Assurer la pollinisation croisée

Certaines variétés sont autofertiles : Lauranne[®], Mandaline, Soleta...
Elles n'ont pas besoin d'être pollinisées (mais abeilles quand même)

D'autres sont autostériles ou
peu fertiles : Ferragnès,
Ferraduel, Ferrastar...

Il faut connaître les comptabilités
polliniques et établir un plan de
plantation adapté

Je vous remercie de
votre attention



06 30 51 43 99

Principes de formation des jeunes amandiers

MANDEL-SEMINAR 2023. Riedholz



Jean-Michel MONTAGNON,
Conseiller en amandiculture

Former des amandiers en gobelet

Avec pour objectif de :



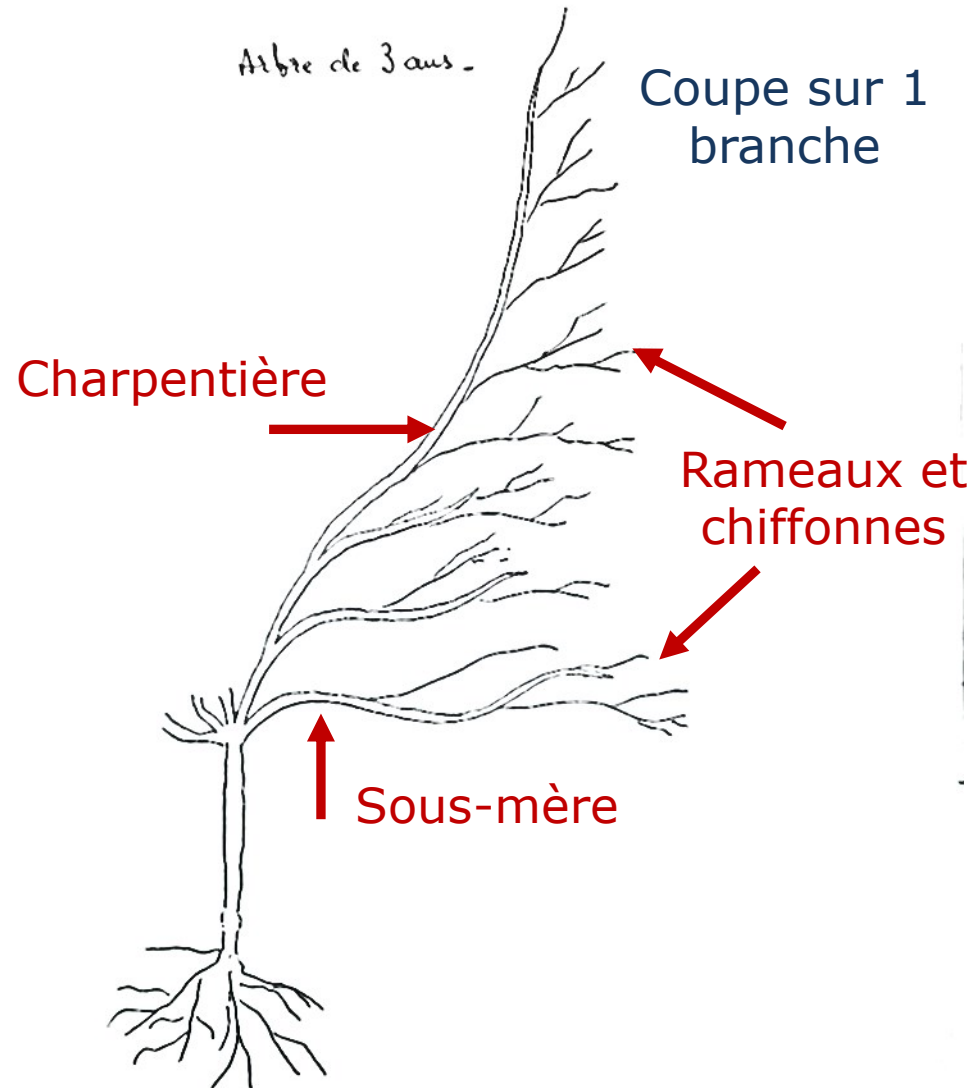
Former des amandiers en gobelet

Avec un sécateur, on va :

Choisir les jeunes pousses qui vont structurer l'arbre : charpentières et sous-mères

Privilégier ces pousses en supprimant les autres et en les structurant

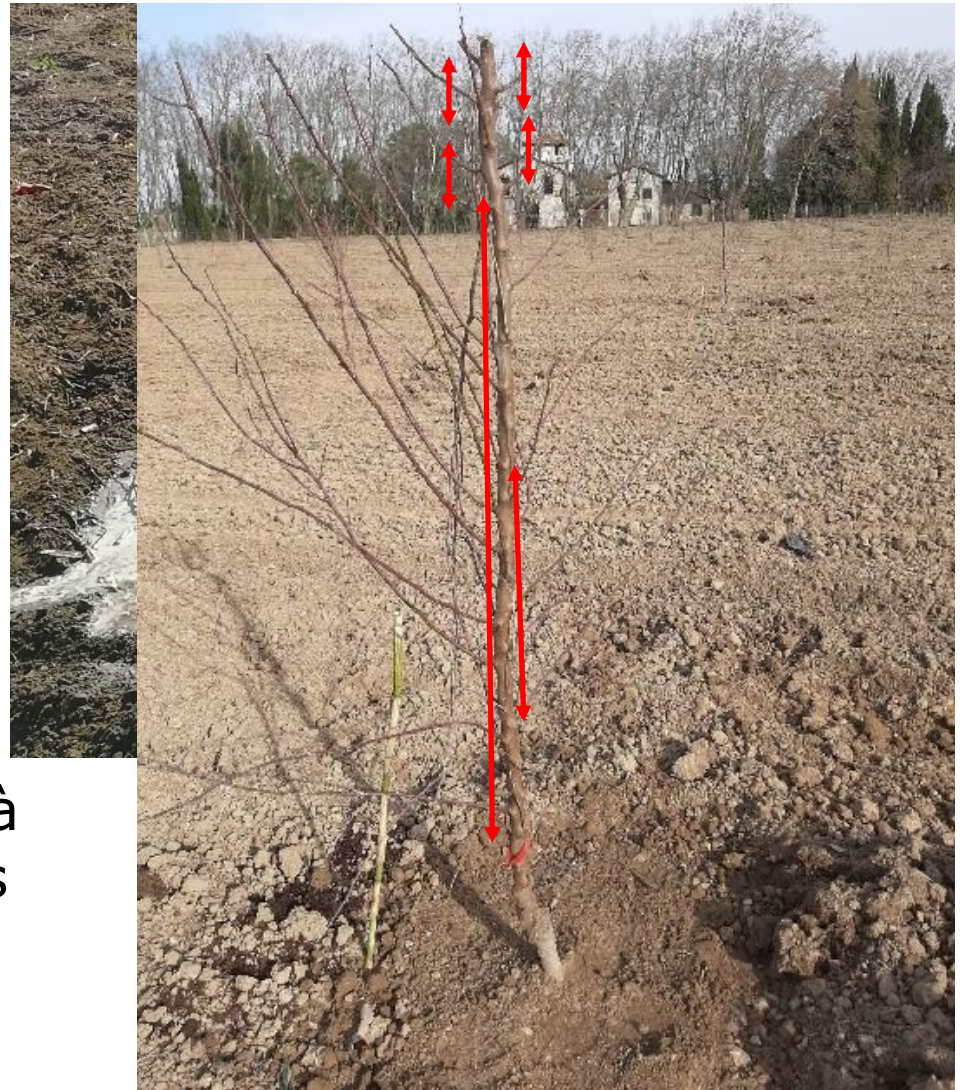
Sélectionner les organes de production : rameaux avec bouquets de mai notamment



Tout commence à la plantation

Rabattre le scion dès la plantation à 1,10 m du sol

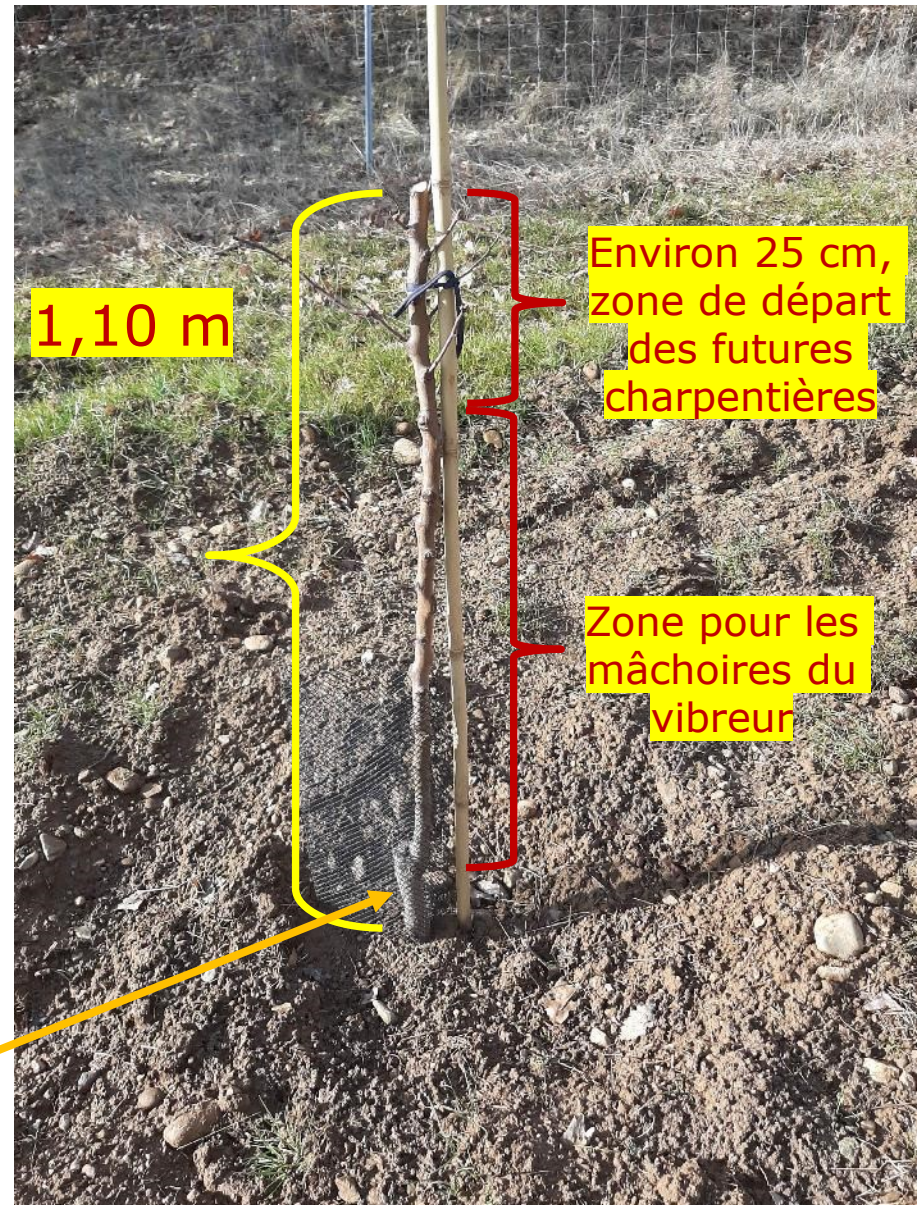
Laisser le tronc lisse.
Supprimer tous les départs à ras, sauf la base de qq jolies branches près de la coupe



Ce qu'il faut obtenir

La hauteur du scion se divise en 3 zones :

- Le départ des futures charpentières
- La hauteur nécessaire pour les mâchoires du vibreur
- Le point de greffe à 10-12 cm du sol (tassé)



La taille commence dès la première feuille

Au printemps, en avril notamment, vous allez commencer à supprimer les repousses, dont celles du porte-greffe

Repasser régulièrement...
ça n'arrête pas !



Taille en vert, année 1

Après 40 cm de pousses, proche du 10 mai, il faut intervenir par :

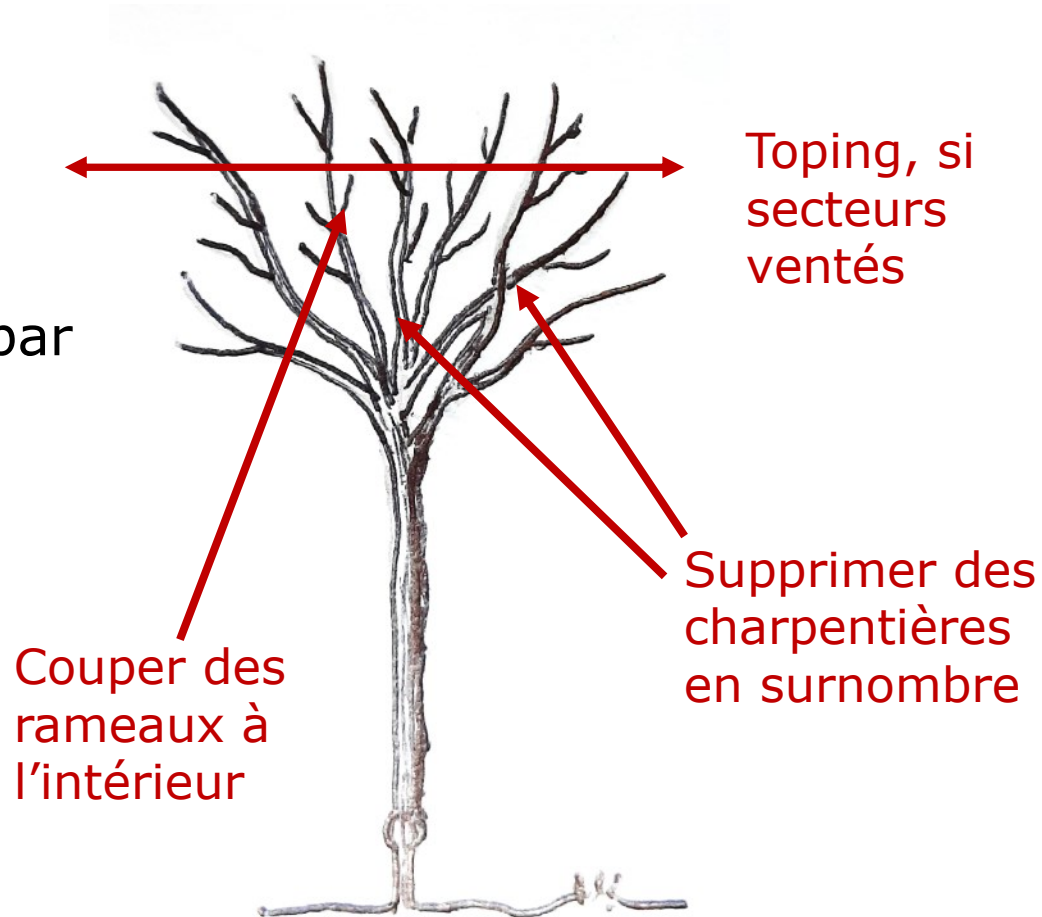
:

On a 3 objectifs :

- Rigidifier les charpentières par topping, si secteurs ventés

- Sélectionner les futures charpentières et les futures sous-mères

- Eclairer l'intérieur de l'arbre

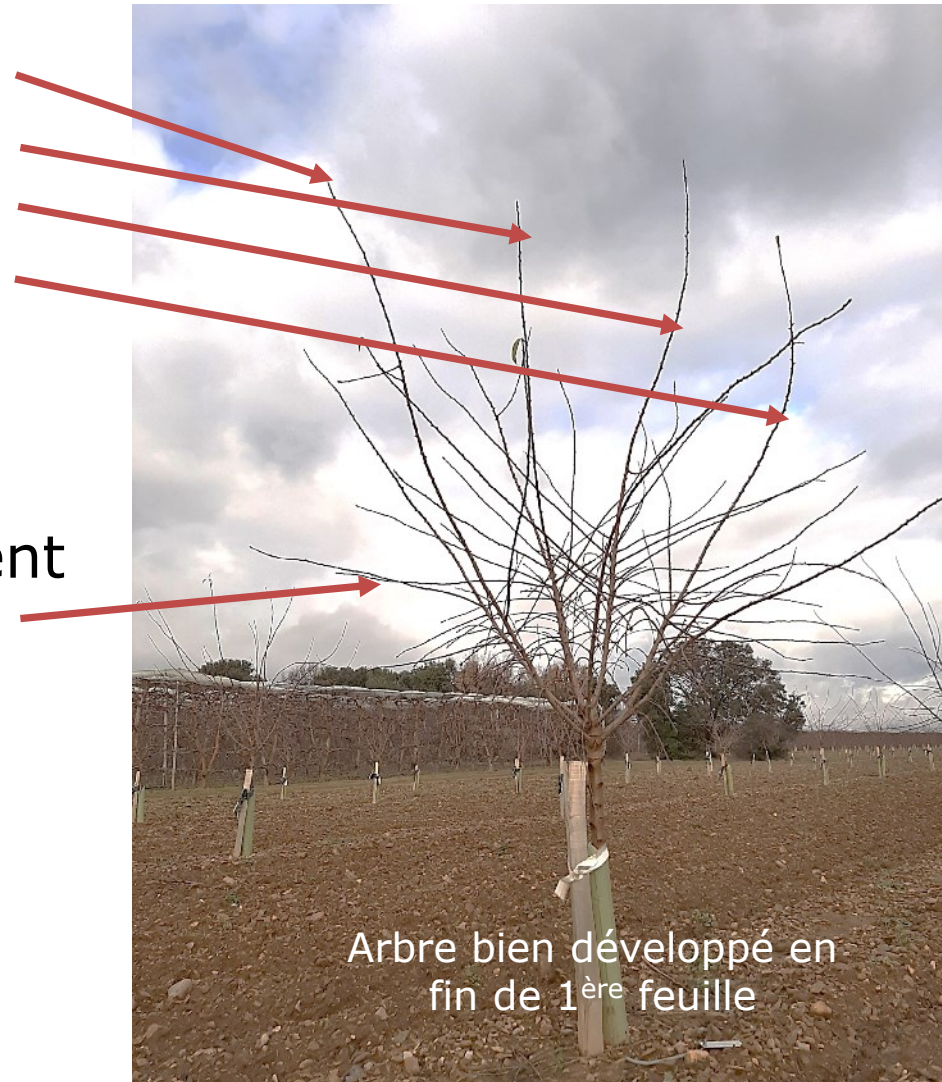


Pourquoi sélectionner des charpentières si tôt ?

Pour favoriser la pousse de celles qui restent. Pour des arbres bien développés en fin de 1^{ère} feuille

Permet aussi le développement des latérales

Cet arbre est en fin de première feuille !!!
Il est très développé



Combien je laisse de charpentières ?

On est sur un choix qui va avoir une forte influence

Certains laissent 6 à 8 charpentières/arbre

Et parfois même bp plus

Ils pensent que c'est le nombre de charpentières qui garantit le nombre de fruits

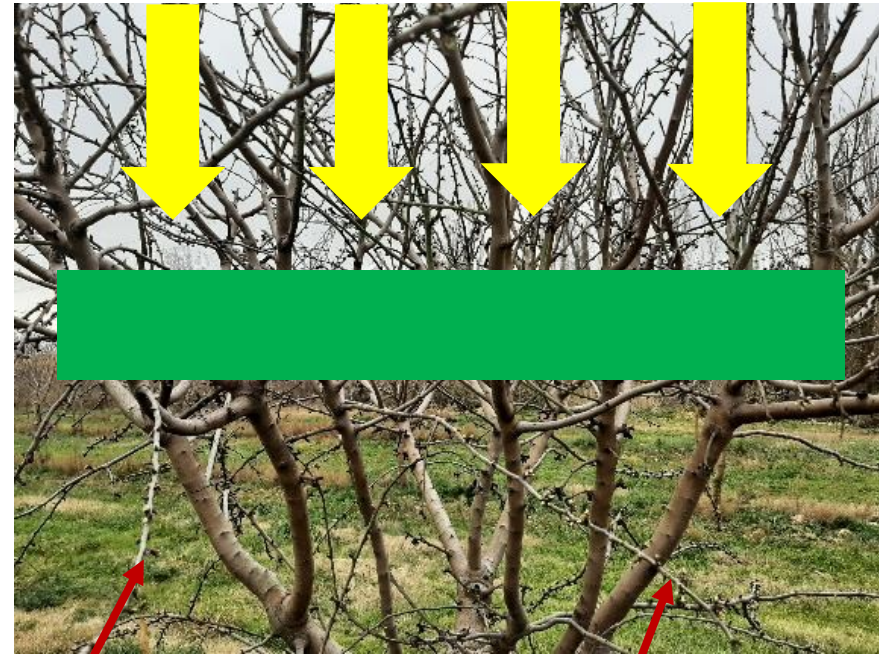


Combien je laisse de charpentières ?

Le problème, c'est que l'on a un blocage de la lumière, si on garde toutes ces charpentières

La conséquence est le faible développement des latérales, en bas

Et donc la production qui peut être pénalisée



Latérales faibles,
pas ou peu de fruits



Quelques grands principes...

Un manque de lumière entraine :

Dessèchement des boutons floraux, donc moins d'amandes !

Dessèchement de rameaux porteurs, donc moins d'amandes !



Plus rien...!
C'est une perte sèche
pas compensée par la
production du haut
de l'arbre



Déjà sur arbres jeunes

Combien je laisse de charpentières ?

Une autre proposition est de laisser 3 à 5 charpentières (à partir de la 1^{ère} feuille)

Et développer fortement les latérales, porteuses de fruits

C'est une approche observée en Espagne





Et le résultat en France ?



Verger planté en
2019 à Oraison (04)
à 6 m x 5 m

Sol limono-sableux.
Respect des
consignes de taille.
4 à 5 charpentières



Gobelets bien formés



Verger de producteur, Lauranne® sur GF 677 en jeune verger.
Alpes de Hte Provence, sol limono sableux, planté à 6 m x 5 m

Année	Age	Rd/coques/ha	Rdt amandons/ha	Rdt au cassage
2021	3 ^{ème} feuille	984 kg/ha	327 kg/ha	33 %
2022	4 ^{ème} feuille	2685 kg/ha	767 kg/ha	27 %
2023	5 ^{ème} feuille	7727 kg/ha	1486 kg/ha	/ %

Tout n'est pas lié à la taille de formation, évidemment, mais ça y contribue grandement

Mais pour réussir la formation des arbres, il faut de bonnes conditions de vigueur

Il faut, et ce n'est pas toujours facile, des scions de qualité

Pour assurer un nombre suffisant de charpentières et sous-mères

C'est à partir d'un beau scion que la taille sera efficace (on ne forme pas facilement un arbre faible)



Mais pour réussir la formation des arbres, il faut de bonnes conditions de vigueur

Eviter la concurrence des adventices sur le rang de plantation, notamment chénopodes, amarantes, chardons, mauves...



Mais pour réussir la formation des arbres, il faut de bonnes conditions de vigueur

Une bonne alimentation en eau et éléments nutritifs (ne pas résumer l'alimentation à la fertilisation)



En synthèse, que l'on taille en été ou en hiver, rester sur 4 opérations de formation des arbres

Sélectionner les charpentières, 4 à 5

Sélectionner un seul prolongement par charpentière

En bas remonter les branches trop basses et les branches qui se croisent. Epointer.

Naturellement dégager l'intérieur du gobelet



Variété Marinada, en Crau, forte vigueur



Variété Vairo, en Crau, forte vigueur



Je vous remercie de
votre attention



06 30 51 43 99



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Krankheiten im Mandelanbau

Andreas Naef, Julien Kambor

8. Dezember 2023

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt





Krankheiten in den Hauptanbaugebieten



Fotos: Socias i Company et al. (2017)



Krankheiten auf Mandeln in der Schweiz

Beobachtete Krankheiten

- Blüten- und Zweigdürre
- Schrotschuss
- Kräuselkrankheit
- Rost
- Schimmelpilze

Rechtlicher Hintergrund

- Neuzuteilung der Kulturbezeichnung der Mandel in den Schweizer Pflanzenschutzmittelbewilligungen im Obstbau (BLW) → Hartschalenobst

Kulturbezeichnungen in den Schweizer Pflanzenschutzmittelbewilligungen in Obstbau (Stand: 11.07.2023)

Hinweis zuhanden der Gesuchsteller:
Es wird empfohlen, im Rahmen des Gesuchs für das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln die grün hinterlegten Begriffe für Kulturgruppen zu verwenden, sofern die Zulassungsanforderungen für alle damit abgedeckten Kulturen erfüllt sind.

Obstbaukulturen – agronomische Begriffe (Major crop, <i>Minor crop</i> nach Art. 35 PSMV) EPPO Code			
Gruppe	Obstbaukultur ("inkl." bezeichnet untergeordnete Begriffe)	EU-Code des Erzeugnisses	EPPO-Code der untersten Hierarchie-Stufe
Hartschalenobst 3NUTC	Walnuss	120110	IUGRE
	Haselnuss	120060	CYLAU
	Esskastanie	120040	CSNSA
	Mandel	120010	PRNDU, PRNDA
Steinobst 3STFC	Aprikose	140010	PRNAR
	Pflirsich / Nektarine	140030	PRNPS / PRNPN
	Kirsche inkl. Sauerkirschen (Weichseln) und Kornelkirschen	140020	PRNAV
	Zwetschge / Pflaume inkl. Damaszinen, Mirabellen, Reineclaudes und Japanische Pflaumen (Susinen)	140040	PRNDO
Kernobst 3PMFC	Apfel	130010	MABSD
	Birne / Nashi	130020	PYUCO / PYUPC
	Quitte	130030	CYDOB
Citrus-Arten		110000	3CITC
	Olive	161030	OLVEU
	Kiwi	162010	ATIDE



Blüten- und Zweigdürre / *Monilia* sp.

Symptome

- Infektion der Blüte, hauptsächlich Stempel, auch Staubbeutel und weniger häufig Blütenblätter
- Ausbreitung in den Blütenstiel
- Blüte und Stiel trocknen aus → **Blütendürre**
- Ausbreitung in Triebe möglich: Harzfluss, Wucherung
- Befallene Zweige können von der Infektionsstelle zur Triebspitze absterben → **Zweigdürre**





Blüten- und Zweigdürre / *Monilia* sp.

Lebenszyklus und Infektion

- Überwinterung auf Krebsstellen; eingetrockneten Trieben, Blüten und Fruchtmumien
- Auf befallenen Pflanzenteilen bildet sich im Folgejahr Primär-Inokulum
- Verbreitung durch Wind und Regen
- Infektion der Blüte ab Ballonstadium, offene Blüten sind am anfälligsten
- Hohes Infektionsrisiko bei kalter, nasser Witterung und wenn die Blüten schlecht abtrocknen





Blüten- und Zweigdürre / *Monilia sp.*

Vorbeugende Massnahmen

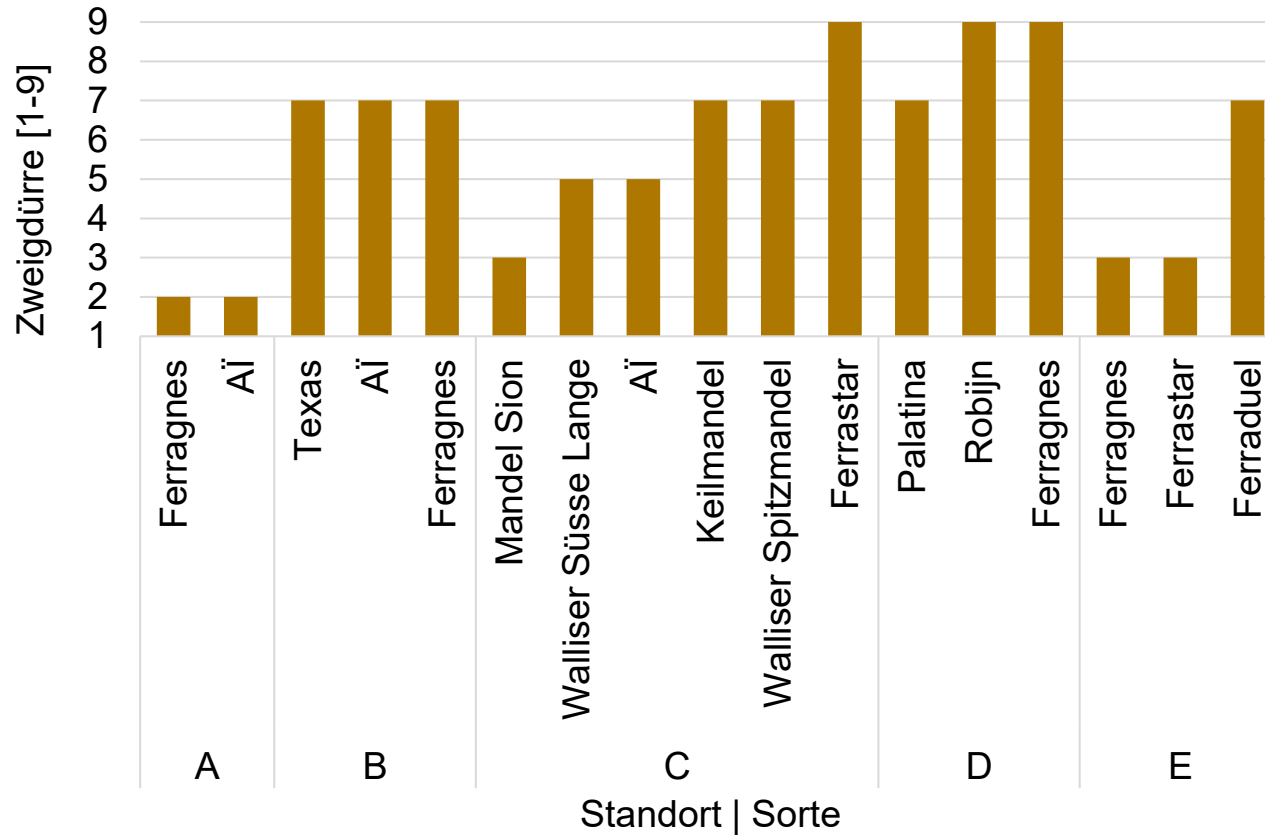
- Entfernung befallener Pflanzenteile:
 - Fruchtmumien auf Bäumen, Boden
 - Befallene Zweige 20-30 cm ins gesunde Holz zurückschneiden
- Pflanzabstand, Schnitt und Formierung auf rasches Abtrocknen optimieren
- Moniliarobuste Sorten pflanzen
→ Wissenslücke besteht
- Stickstoffdüngung reduzieren
- Keine Bewässerung während der Blüte





Blüten- und Zweigdürre / *Monilinia sp.*

Zweigdürre in Praxisparzellen 2023





Blüten- und Zweigdürre / *Monilia* sp.

Direkte Bekämpfung

- Aktuell keine Fungizide im Schweizer Mandelanbau bewilligt
- In Ländern mit bewilligten Fungiziden:
 - Erste Behandlung bei Blühbeginn
 - Ein bis zwei weitere Behandlungen in die aufgehende und volle Blüte, insbesondere bei kalter und nasser Witterung
- **Pflanzenschutzmittelfirmen müssten Anträge stellen**





Schrotschuss / *Wilsonomyces carpophilus*

Symptome

- Infektion der austreibenden Blätter, Früchte, Triebe und Knospen
- Kreisförmige rot-violette Läsionen, Blattgewebe fällt aus dem Zellverband → typische Schrotschusslöcher
- Früchte mit verkorkten Läsionen, kein Einfluss auf den Mandelkern
- Einjährige Triebe mit kreisförmigen Läsionen, starker Befall auf mehrjährigen Trieben kann Knospen zerstören





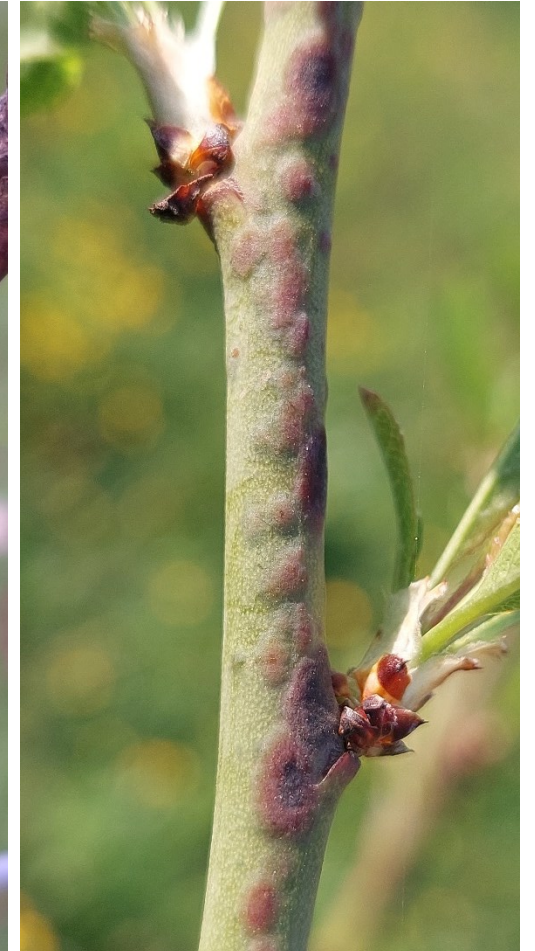
Schrotschuss / *Wilsonomyces carpophilus*

Lebenszyklus und Infektion

- Überwinterung auf befallenen Trieben und Knospen
- Regen verbreitet Konidien im Frühjahr
- Infektion der austreibenden Blätter
- Nasses Wetter begünstigt Infektionen

Vorbeugende Massnahmen

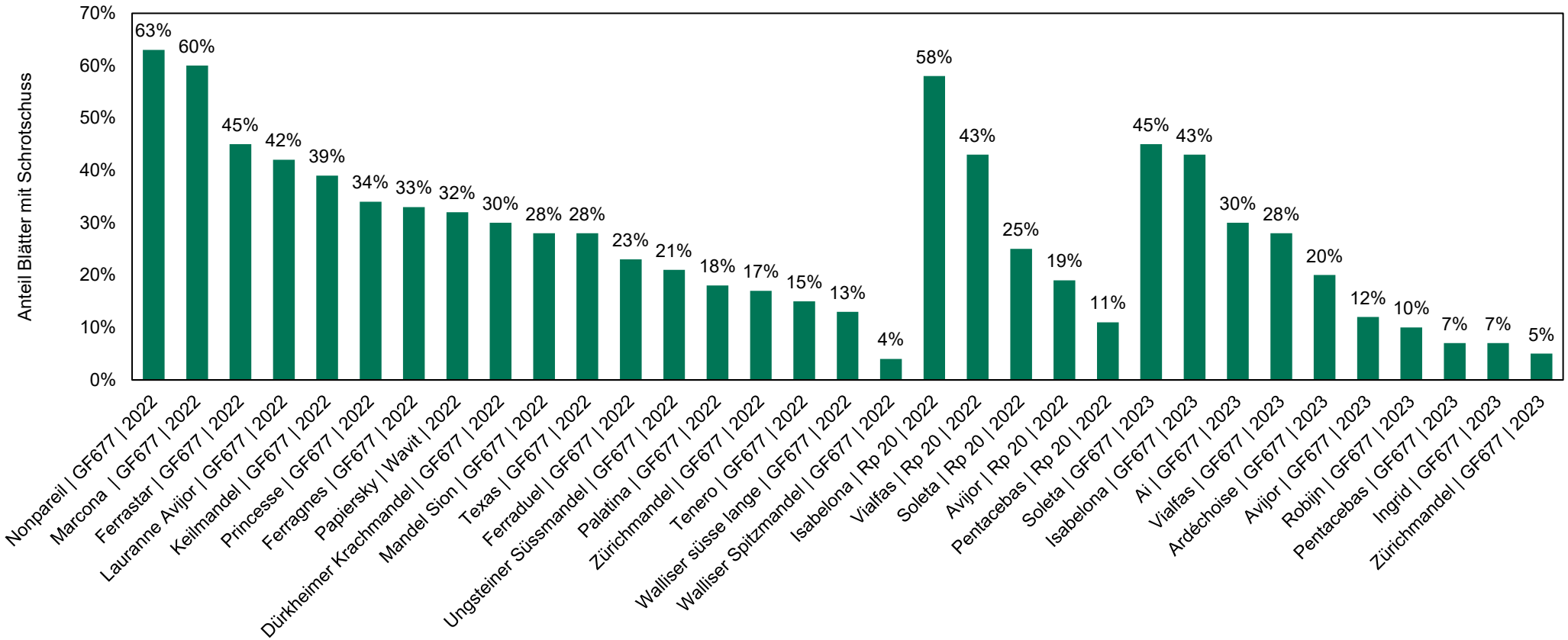
- Pflanzabstand, Schnitt und Formierung auf rasches Abtrocknen optimieren
- Keine Resistenzen bekannt, Wissenslücken in der Sortenanfälligkeit





Schrotschuss / *Wilsonomyces carpophilus*

Schrotschuss in der Sortenprüfung Breitenhof, Herbst 2023



Sorte | Unterlage | 1. Standjahr



Kräuselkrankheit / *Taphrina deformans*

Symptome

- Blätter entwickeln rot-grün-weiße Verformungen
- Befallen werden v.A. Pfirsich-Mandeln:
 - Zürichmandel, Robijn, Ingrid
- Triebstauungen möglich (könnte ein Problem in Junganlagen sein)
- Im Vergleich zu Pfirsichen bleibt der Befall nach bisherigen Beobachtungen vergleichsweise schwach



Zürichmandel mit leichten Symptomen, Wädenswil, 2023



Pfirsich mit starken Symptomen, Wädenswil, 2023



Rost / *Tranzschelia discolor* f. sp. *dulcis*

Symptome

- Grün-gelbe Flecken auf Blättern im Frühjahr und Sommer
- Orange-braune Pusteln auf Blattunterseite im Spätsommer
- Blattfall bei sehr starkem Befall

Lebenszyklus und Infektion

- Alternativwirt: *Anemone coronaria*
- Asexuelle Vermehrung möglich
- Infektion der Blätter in breiten klimatischen Bedingungen möglich





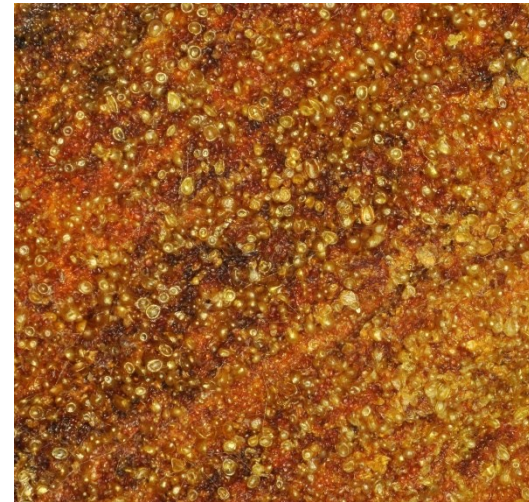
Schimmelpilze / Div. Pathogene

Symptome

- Dunkle Flecken und / oder Pilzmyzel auf Mandelkernen

Infektion

- Infektionen durch diverse Pathogene (*Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Rhizopus*, etc.)
- Nasse Witterung im Frühjahr und vor bzw. während der Ernte begünstigen Infektionen
- Unsachgemässe Trocknung verschlimmert die Symptome





Schimmelpilze / Div. Pathogene

Mycotoxine

- Schimmelpilze auf Nüssen bilden Mycotoxine (Aflatoxine, Ochratoxine, ..)
- Aflatoxine werden durch *Aspergillus flavus* und *A. parasiticus* gebildet
- Aflatoxin B1 bereits in Kleinstmengen karzinogen → Achtung!
- Bisher keine typischen Infektionen mit *Aspergillus flavus* beobachtet
- Mandeln mit härterer Schale bisher tendenziell weniger stark durch Pilze infiziert



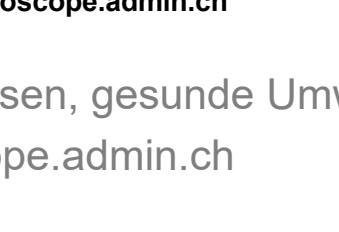
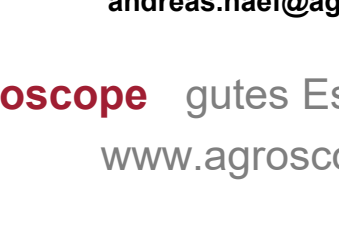
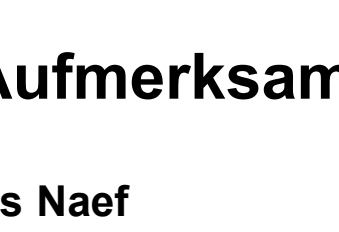
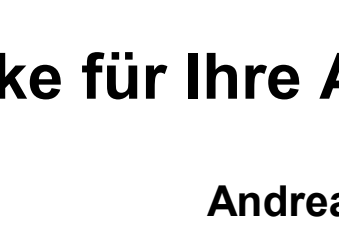
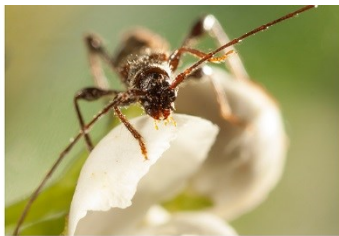
Kontaminierte Nüsse mit a) *Aspergillus flavus*, b) *Aspergillus niger*, c) *Penicillium* sp., d) *Fusarium* sp. Foto: Mirabile et al. (2021)



Fazit

- Pilzkrankheiten können in nassen Jahren den Ertrag und die Gesundheit der Mandelbäume empfindlich beeinflussen
- Blüten- und Zweigdürre sowie Schrotschuss treten am häufigsten auf
- Kräuselkrankheit und Rost sind sekundäre Baumkrankheiten
- Schimmelpilze auf Mandelkernen sind vorhanden und gesundheitsgefährdend
- Erwerbsmässiger Anbau von Mandeln benötigt Pflanzenschutz ...

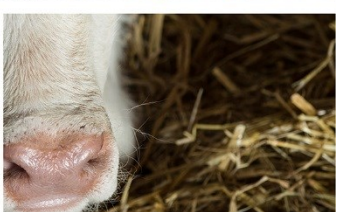
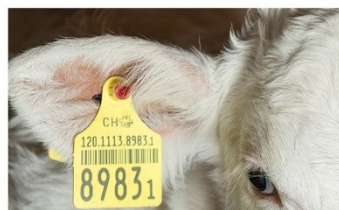




Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Andreas Naef
andreas.naef@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt
www.agroscope.admin.ch





Erste Erkenntnisse aus der Mandel- Sortenprüfung

Julien Kambor

8. Dezember 2023





Traktanden

- Sortenprüfung im Überblick
- Blühstärke
- Blühzeitpunkt
- Frosttoleranz
- Nachblütefruchtfall
- Erntequalität
- Ertrag
- Fazit & Ausblick





Sortenprüfung im Überblick

Steinobstzentrum Breitenhof

- Demo-Obstanlage Süssmandeln
- 27 Sorten
- Unterlage GF677,
5 Sorten zusätzlich auf Rootpac 20
- 2 Bäume pro Sorte (+ 1 Reserve)
- 2 Pflanzungen (H 2021, F 2023)
- Hochstammspindel (Platzproblem)
- Pflanzabstand 5.0 x 2.5 m
- IP-Pflanzenschutz

ZHAW Wädenswil

- Demo-Steinobstanlage
- 15 Sorten
- Unterlage GF677
- 1 Baum pro Sorte
- 1 Pflanzung (Frühjahr 2022)
- Drapeau
- Pflanzabstand 3.8 x 2.4 m
- Reduzierter Bio-Pflanzenschutz,
Folienabdeckung



Sortenprüfung im Überblick

Steinobstzentrum Breitenhof



12. Oktober 2023

ZHAW Wädenswil



27. November 2023



Blühstärke

- Frage: Welche Sorten blühen stark? → Attraktivität
Wie aussagekräftig sind die Erhebungen zum Blühzeitpunkt?
- Erhebungen: Anzahl Blüten pro Baum zählen



Zürichmandel, Breitenhof

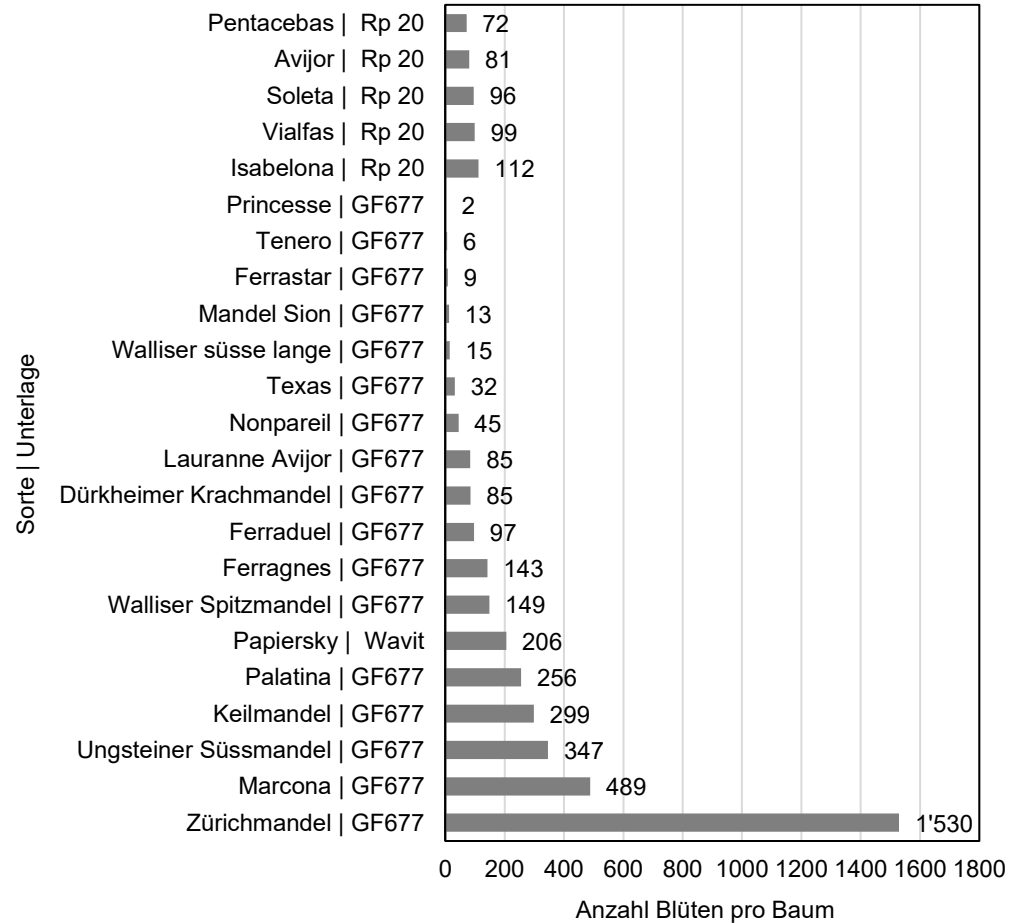


Ferrastar, Breitenhof

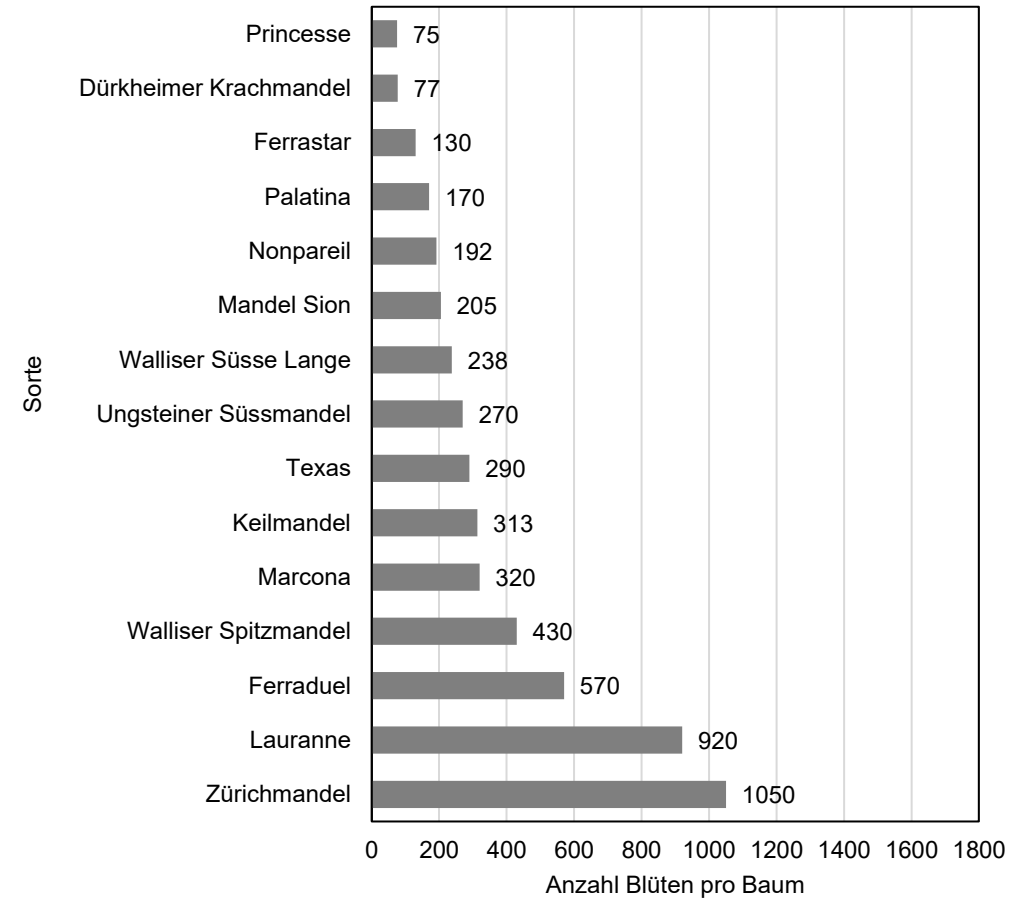


Blühstärke

Breitenhof



Wädenswil

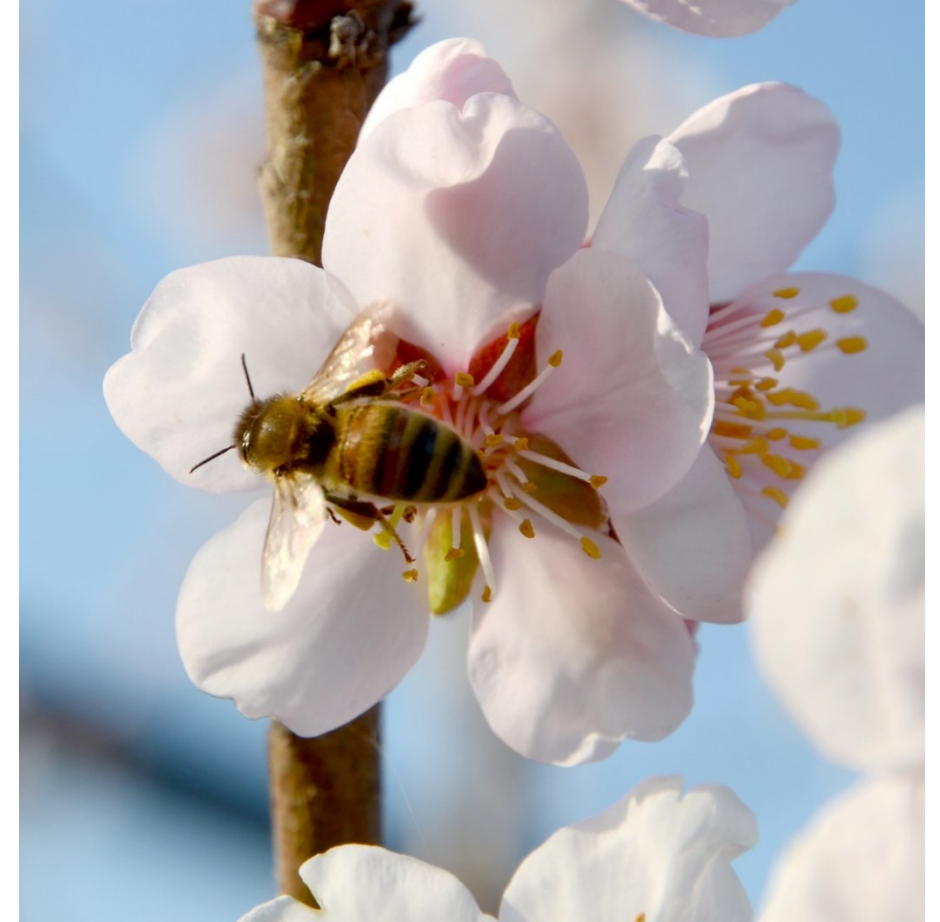




Blühstärke

Erste Erkenntnisse

- Einige Sorten setzten schnell Blütenknospen an, andere langsamer
- Erhebungen zum Blühzeitpunkt 2023 nicht für alle Sorten aussagekräftig
- Zürichmandel als Zierbaum gut geeignet (hohe Attraktivität), vermutlich aber nicht für die Produktion (Nachblütefruchtfall, Qualität)



Blüte der Zürichmandel mit Biene



Blühzeitpunkt

- Frage: Welche Sorten können sich gegenseitig bestäuben?
Welche Sorten blühen spät im Jahr? → Potentielle Frosttoleranz
- Erhebungen: Blühbeginn Vollblüte Blühende
5% offene B. 50% offene B. 95% offene Blüten



Blühbeginn Ferraduel



Vollblüte Palatina (Wettingen)

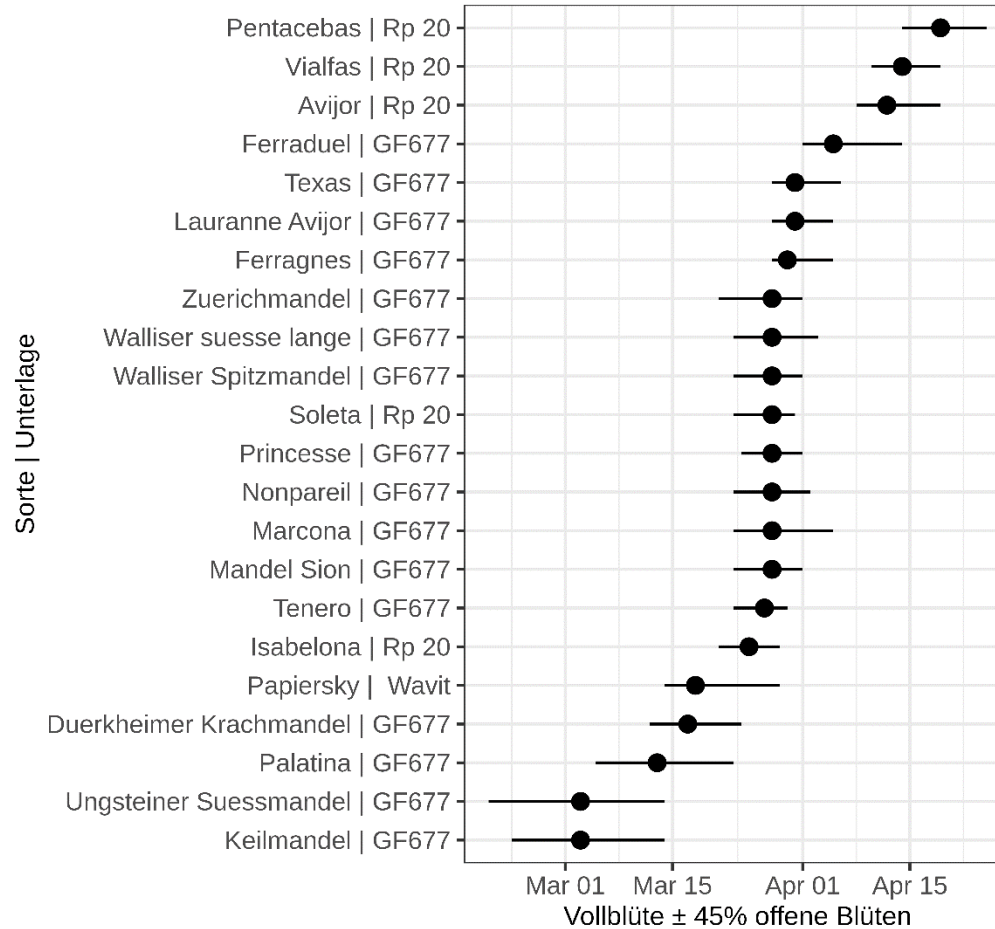


Blühende Keilmandel

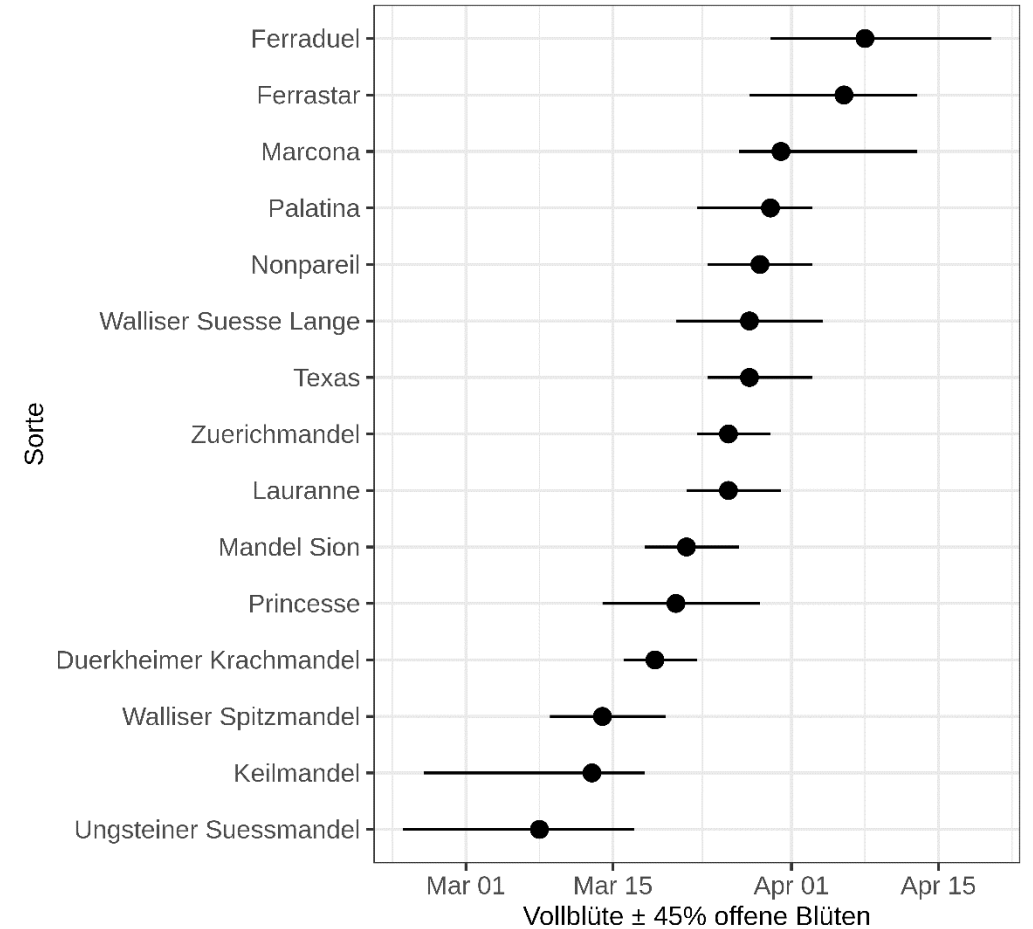


Blühzeitpunkt

Breitenhof



Wädenswil





Blühzeitpunkt

Erste Erkenntnisse

- Kurzes Fenster für Befruchtung, Sorten-Partner relativ limitiert
- Selbstfertile Sorten: Lauranne / Avijor, Isabelona, Pentacebas, Soleta, Vialfas
- Ungsteiner Süssmandel und Keilmandel blühten sehr früh und sind tendenziell ungeeignet
- Pentacebas, Avijor, Vialfas, Ferraduel und Ferrastar blühten zuletzt



Keilmandel im BBCH-Stadium 57, Wädenswil, 9. Januar 2023



Frosttoleranz

- Frage: Welche Sorten haben eine gewisse Frosttoleranz?
- Erhebungen: Sezierung von Blüten nach Frostereignissen
40 Einzelblüten pro Sorte und Standort
- Frost 2023:

Breitenhof: 4. / 5. April, - 2.0 / -1.1 °C

Wädenswil: 4. - 6. April, - 0.4 bis - 0.7 °C

Breitenhof: Bise, Hanglage

Wädenswil: Windstill, Muldenlage

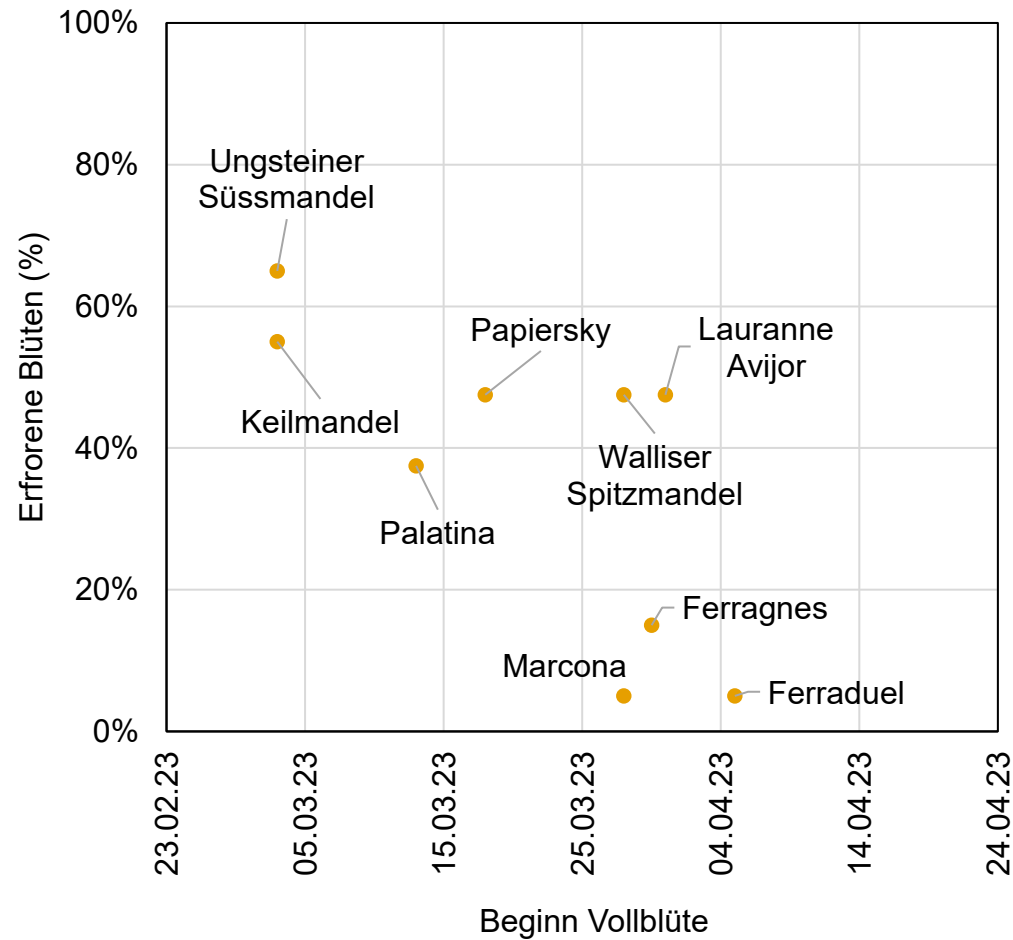


Erfrorener Fruchtknoten vs. gesunder Fruchtknoten

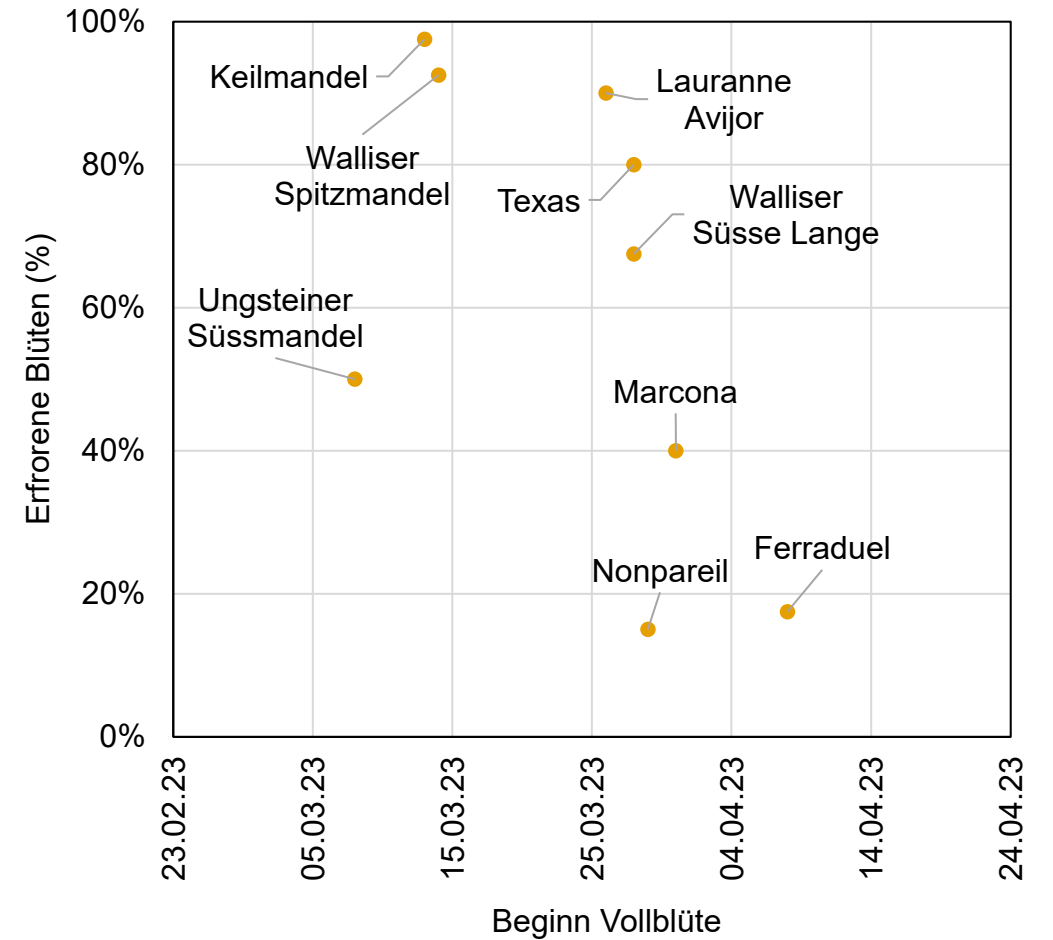


Frosttoleranz

Breitenhof



Wädenswil





Frosttoleranz

Erste Erkenntnisse

- Je später die Blüte, desto höher tendenziell die Frosttoleranz
- Gleichzeitig blühende Sorten mit unterschiedliche Frosttoleranzen?
- Lauranne / Avijor scheint frostanfälliger als Marcona zu sein
- «Ein Jahr ist kein Jahr»
→ Weitere Überprüfung notwendig



Blüte Marcona



Nachblütefruchtfall

- Frage: Welche Sorten weisen einen geringen Nachblütefruchtfall auf?
- Erhebungen: Anzahl Blüten pro Baum zählen
Anzahl Früchte zur Ernte zählen
- Einfluss auf den Nachblütefruchtfall:
 - Befruchtungsbedingungen
 - Physiologisches Gleichgewicht
 - Frost
 - Etc.

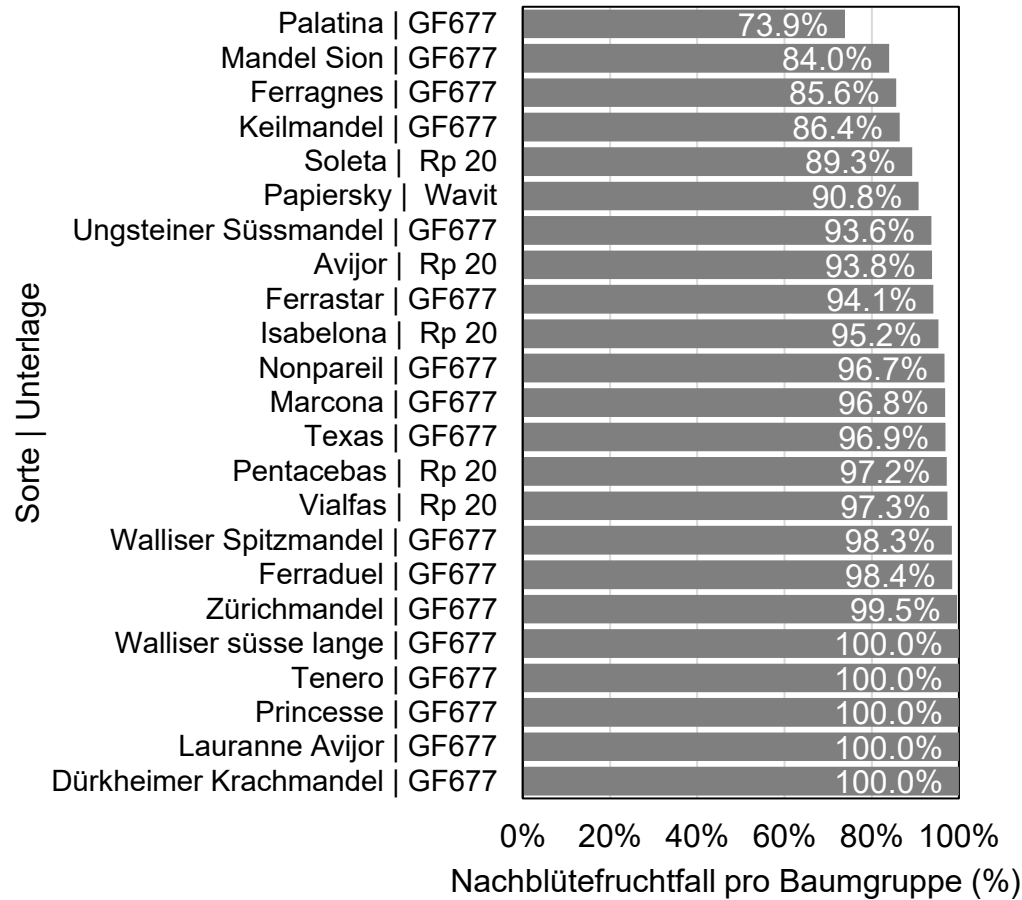


Junge Keilmandeln kurz nach der Blüte

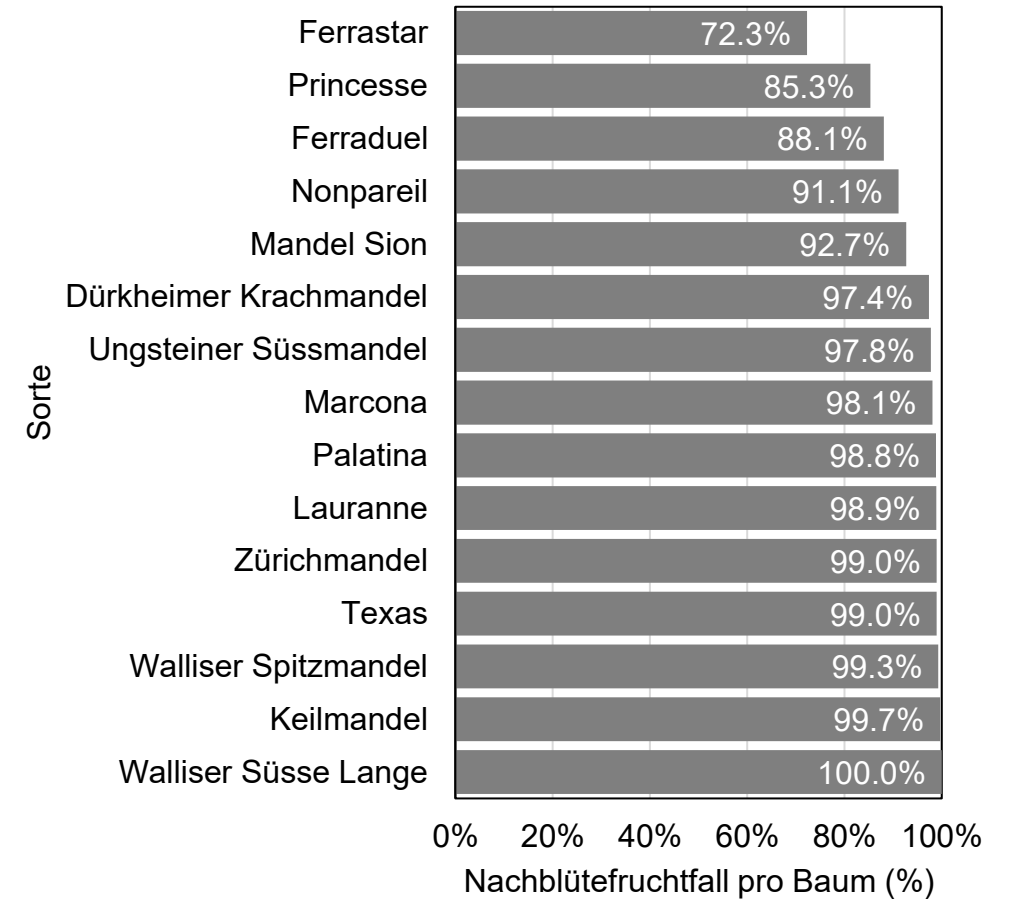


Nachblütefruchtfall

Breitenhof



Wädenswil





Nachblütefruchtfall

Erste Erkenntnisse

- Blüte kann in sehr ungünstige Wetterverhältnisse fallen
- Optimierung der Befruchtung: Bienenvölker / Wildbienen
- Wildbienen sind vermutlich für die Bestäubung besser, besonders bei tiefen Temperaturen
- Weiterführende Literatur: [Merkblatt FiBL Mauerbienen](#)



Befruchtung mit Wildbienen in einer Apfelanlage



Erntequalität

- Frage: Welche Sorten haben eine gute Erntequalität?
- Erhebungen: 40 Mandeln pro Sorte knacken, Kategorisierung der Mandeln
- Kategorien:
 - Verwertbar
 - Pilz-Schäden
 - Insekten-Schäden
 - Verschrumpelte Kerne
 - Doppelkerne
 - Zerstört beim Knacken

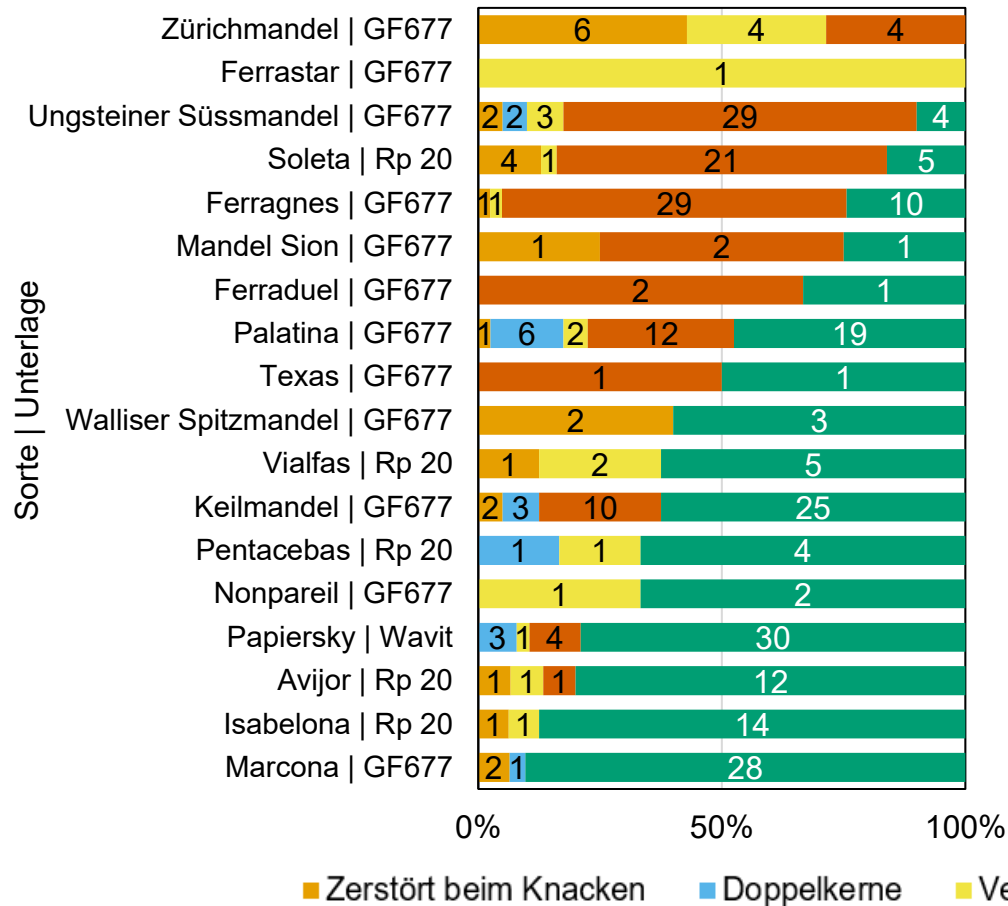


Pilz-Schäden auf Mandeln

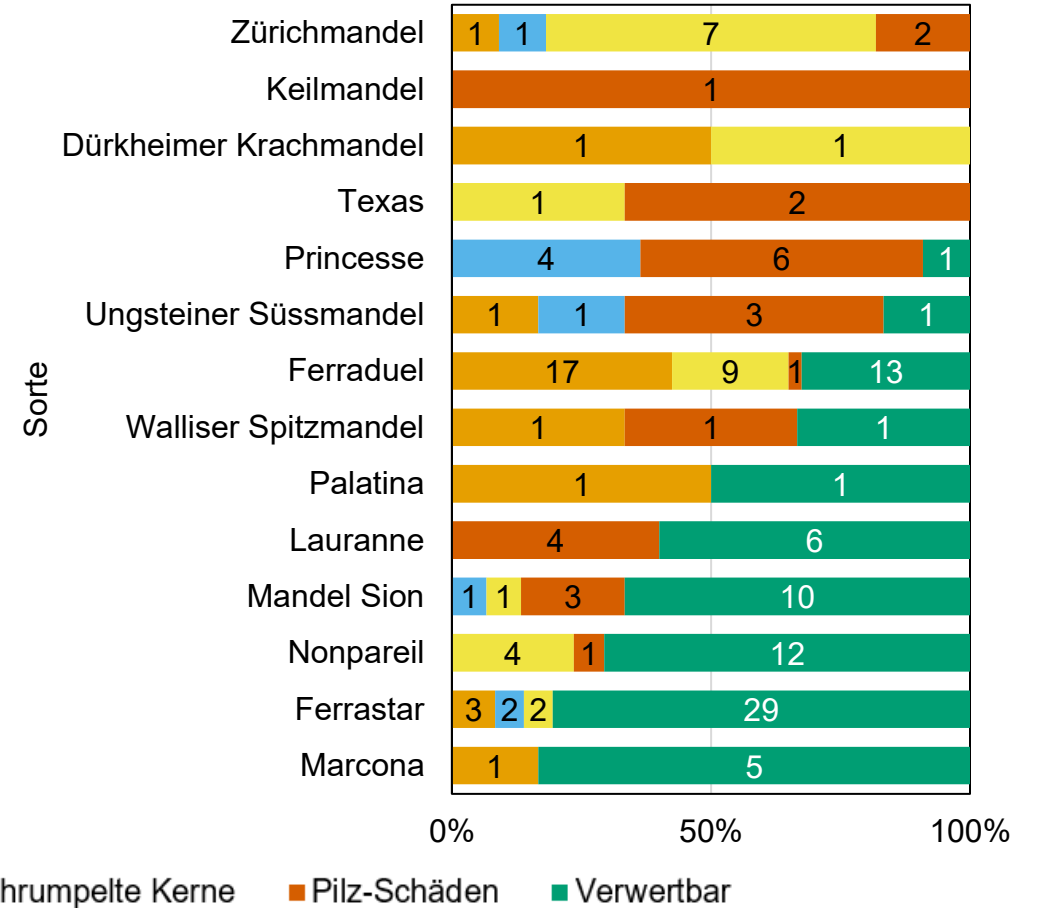


Erntequalität

Breitenhof



Wädenswil





Erntequalität

Erste Erkenntnisse

- Starker limitierender Faktor:
Pilz-Infektionen von Mandelkernen
- Bei Direktvermarktung in der Schale ein
hohes Risiko von Kundenverlust
- Interessante Sorten mit hoher Qualität:
Marcona, Isabelona
- Limitierung: Reifezeitpunkt Marcona
(Ende Oktober 2023), Blühzeitpunkt
Isabelona (früh)



Ungsteiner Süssmandel mit Pilz-Infektionen



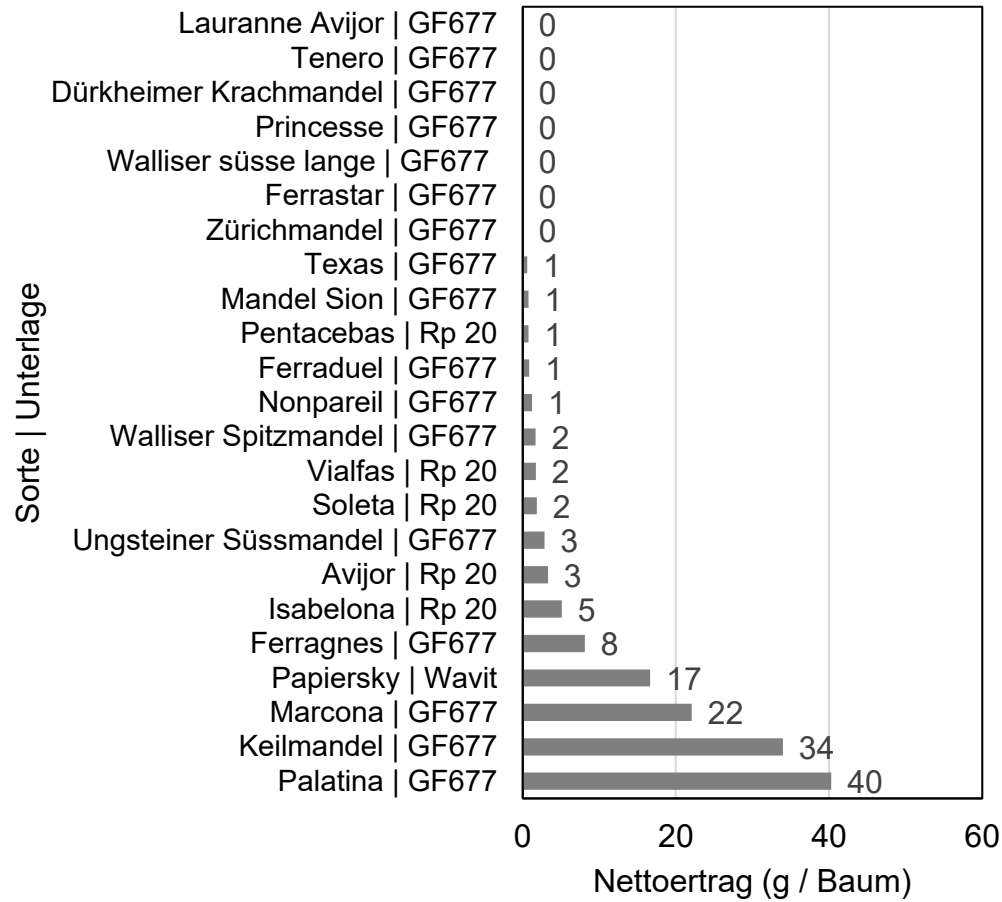
Ertrag

- Frage: Welche Sorten haben einen hohen Ertrag?
- Erhebungen: Bruttoertrag inkl. Schale, Kern- und Schalengewicht in Stichprobe
- Berechnung: Crackout = Anteil des verwertbaren Kerngewichts am Gesamtgewicht der Stichprobe
Nettoertrag = Trockengewicht der verwertbaren Mandelkerne
- Aussage: Noch nicht aussagekräftig, Vollertrag ca. ab 5. Standjahr (2026)
Trends können erkannt werden

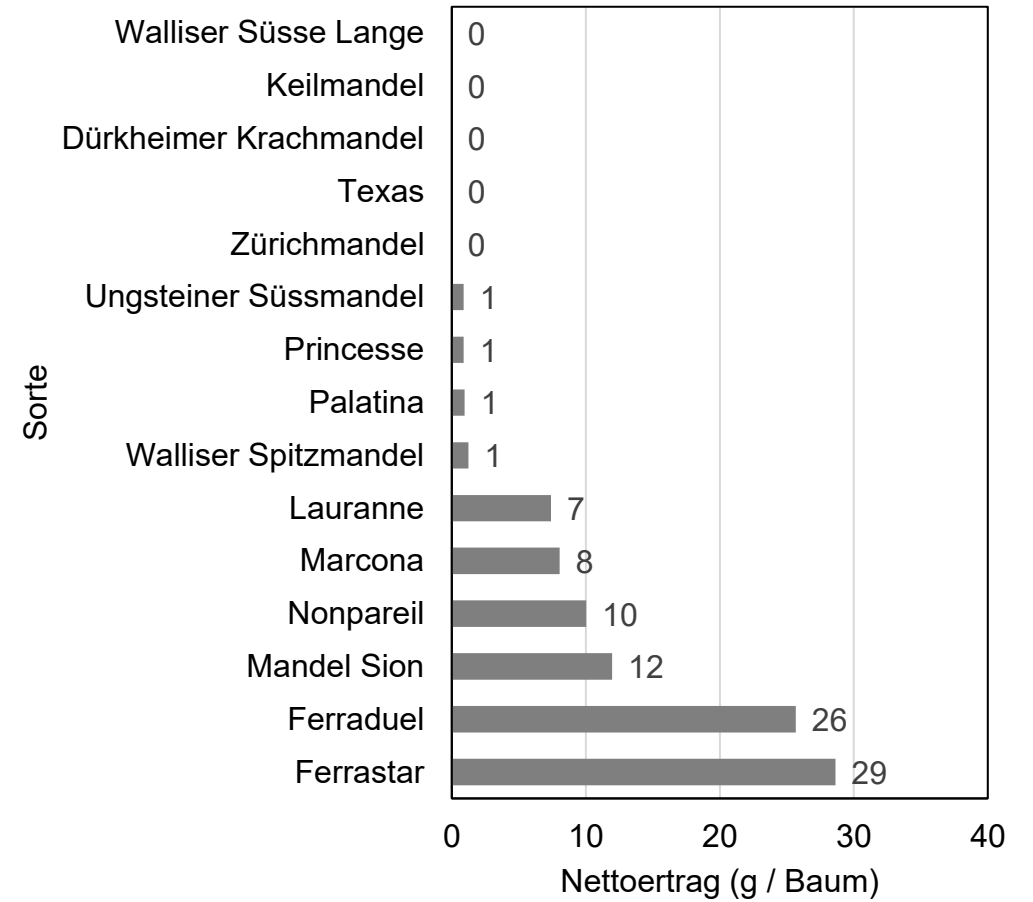


Ertrag

Breitenhof



Wädenswil





Ertrag

Erste Erkenntnisse

- Ertragseintritt variiert je nach Sorte
- Bei leichtem Frost (Breitenhof) hatten früh blühende Sorten einen höheren Ertrag (tendenziell höhere Blühstärke, bessere Bedingungen für Befruchtung während der Blüte 2023)
- Bei starkem Frost (Wädenswil) trugen spätblühende Sorten besser, da sie nach den Frostereignissen blühten



Steine verschiedener Mandelsorten



Ausblick 2024

- Erneute Blütebonitur auf Praxisbetrieben
→ Aufruf zur Erfassung der Blütezeit
- Erhebungen in der Sortenprüfung
- Erhebungen auf Praxisbetrieben
- Newsletter
- Exkursion: In Planung
- Projektabschluss:
Mandelseminar 2024

Qualitätsbonitur Mandeln BR 30
Jahr: _____ Der erste Baum ist gegen die Teerstrasse (unten)
Die erste Reihe ist gegen den Waschplatz

Fruchtböner Mandeln BR 30
Jahr: _____ Der erste Baum ist gegen die Teerstrasse (unten)
Die erste Reihe ist gegen den Waschplatz

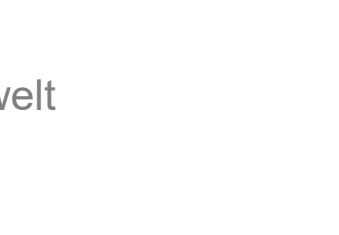
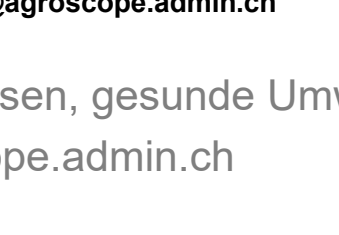
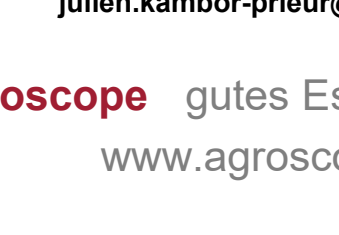
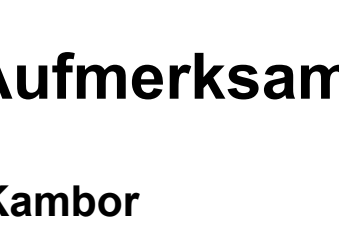
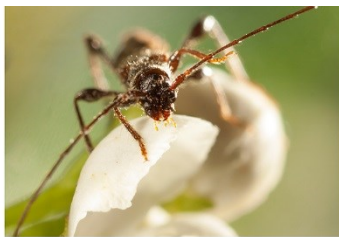
Ertebonitur Mandeln BR 30
Jahr: _____ Der erste Baum ist gegen die Teerstrasse (unten)
Die erste Reihe ist gegen den Waschplatz

Baumböner Mandeln BR 30
Jahr: _____ Der erste Baum ist gegen die Teerstrasse (unten)
Die erste Reihe ist gegen den Waschplatz

Blühbonitur Mandeln BR 30
Jahr: _____ Der erste Baum ist gegen die Teerstrasse (unten)
Die erste Reihe ist gegen den Waschplatz

Sorte	Reihe in der Reihe und Baumnummer	Blühbeginn (% Blüte/Tag)	Beginn Vollblüte (% Blüte/Tag)	Blühende (% Blüte/Tag)	Monat (Frühling, Sommer, Herbst)	Blühstärke (Frühling, Sommer, Herbst)	Bemerkungen
Reihe 1							
Papensky	1						
Ferrastar	2						
Kellmandel	3						
Marcona	4						
Waliser süsse lange	5						
Ferragnes	6						
Palatina	7						
Princesse	8						
Dürkheimer Wackmandel	9						
Reihe 2							
Tenero	1						
Ferraduel	2						
Nonpareil	3						
Mandel Sion	4						
Ungtainer Süsmandel	5						
Texas	6						
Zürichmandel	7						
Laurence Avijor (DE)	8						
Waliser Spitzmandel	9						
Reihe 3							
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						

Bemerkungen



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Julien Kambor

julien.kambor-prieur@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

www.agroscope.admin.ch

