



Baris Karayörük (en studerende fra universitet i Hohenheim), Torben Toldam-Andersen og Oliver Trapp i tunnel-drivhuset med de 7.000 frøplanter fra 2020 og 2021, august 2022. Foto Søren Kofoed Nielsen.

Nye druesorter status 2022 – De skarpe kanter

Af Søren Kofoed Nielsen, skn@vinavler.dk

Jeg har i flere artikler i Vinpressen beskrevet, hvordan der rundt om i Europa og resten af verden arbejdes intenst på at frembringe svampemodstandsdygtige druesorter også ofte kaldet PIWI-sorter efter tysk: Pilzwiederstandsfähigen Rebsorten. Paradoksal nok ser det ud til, at modviljen mod de nye sorter er meget udbredt blandt vinproducenterne – især i Tyskland, hvorfra et stort antal af de nyeste sorter kommer. En stor del af uviljen bundes i, at der i Tyskland er tradition for at producere enkelt-sort vine af *Riesling*, *Weisburgunder* (*Pinot blanc*), *Grauburgunder* (*Pinot gris*), *Portugieser*, *Lemberger* og *Spätburgunder* (*Pinot noir*) m.fl. I Norditalien og Frankrig foretages der i disse år store udplantninger af PIWI-sorter især i de vindistrikter, hvor druesorterne ikke nævnes på etiketterne. Tankevækkende er det også, at verdens topvine (de dyreste) ikke angiver druesorten/druesorterne på etiketterne. I Tyskland er Forbundsregeringen meget opmærksomme på, at forbruget af pesticider i landbruget skal mindskes. Den tyske forbundsminister for landbrug Julia Klöckner har sine rødder i vinproduktion og er derfor særlig

opmærksom på, at vinavl, der udgør ca. 1 procent af de tyske landbrugsarealer, står for 70 % af forbruget af svampebeskyttelsesmidler i landbruget i Tyskland.

Hvor foregår udviklingen af nye resistente druesorter

I Europa arbejdes der som nævnt i flere af de vindyrkende lande intenst med forskning og frembringelse af nye sygdomsmodstandsdygtige druesorter. Arbejdet udføres i Tyskland af WBI Freiburg in Breisgau, JKI Geilweilerhof, HGU Geisenheim og LVWO Weinsberg. I Frankrig hos INRAE Colmar og Montpellier. I Italien på University Udine samt Fondazione Edmund March på University of Milan/ ved forsøgsstationen i San Michele, Alto Adige. I Schweiz hos Agroscope Changins og Valentin Blattner. Der foregår også forædlingsarbejde i Serbien ved Faculty of Agriculture, University of Novi Sad.

Der afholdes hyppigt konferencer, hvor resultaterne af de enkelte institutters arbejde præsenteres og diskuteres. Torben Toldam-Andersen fra KU / FastGrapes deltog i juli 2022 i den XIII internationale



Figur 1 Den ideelle druesort
De mest relevante egenskaber, der ønskes samlet i en ideel ny druesort. Nummereringen punkt 1 til 9 viser vigtigheden af de forskellige egenskaber. Af special kompleksitet er punkt 1 'kvalitet', der skal forstås som vinen kvalitet. En ny sort skal have de bedste af alle egenskaber. Efter R. Töpfer og O. Trapp - Springer

konference om drueforædling afholdt hos JKI i Siebeldingen. Se artikel om konferencen andetsteds i dette nummer af Vinpressen.



WBI forsøgsmark en tåget dag i november 2021. Ernst Weinmann fortæller min hustru Jette hvordan man bedømmer om skuddene er tilstrækkeligt afmodnet inden vinteren for alvor sætter ind. Foto: Søren Kofoed Nielsen.

Stabling af resistens – Pyramiding

I forbindelse med det Franske ResDur2000 program hos INRAE i Montpellier og Colmar, er det gentagne gange fremhævet, at midlet til opnåelse af en robust resistens overfor svampesygdomme er, at nye sorter skal have flere (gerne mindst 3) kendte resistensgener mod i første omgang de to største skadevoldere, meldug, *Erysiphe necator* (syn. *Oidium*, *Uncinula*) og vinskimmel, *Plasmopara viticola* (syn. *Peronospora*). Jeg er ikke genetiker, men vil alligevel herunder gerne forsøge at forklare baggrunden og princippet bag begreberne genetisk resistens og ”pyramiding” (gen-stabling).

Genetisk resistens

Til dato er 38 vinskimmel resistens faktorer (kaldet Rpv) og 13 meldug resistens faktorer (kaldet Ren og Run) fundet og identificeret hos de forskellige *Vitis* arter. Når sygdoms modstandsdygtige planter udsættes for smitte fra vinskimmel eller meldug, er det ikke altid muligt i marken at bedømme, hvor vidt planten har et eller flere resistens-gener. Så længe den genetiske resistens er intakt vil planter, der blot besidder et enkelt resistensgen, se fuldstændig ud som planter, der har flere gen-resistens mekanismer til rådighed. På trods af forskellige genotyper med forskellige genetisk modstandsevne ser planternes fænotype fuldstændig ens ud! Forskellen bliver først tydelig, når skadevolderen (svampen) muterer, så den ikke længere genkendes af resistens-

genet, og derfor ikke aktiverer plantens immunforsvar. Dette var hvad der i 2010 blev beskrevet for den ungarsk udviklede grønne druesort *Bianca*, der også kendes i Danmark.

Man taler om to forskellige grader af genetisk modstandsdygtighed, total og delvis modstandsdygtighed. Total modstandsdygtighed medfører, at alle svampeangreb bliver fuldstændig afvist – ingen angreb overhovedet. Modstandsdygtigheden bliver almindeligvis kontrolleret af et enkelt hoved resistensgen (locus), der korresponderer med et enkelt protein hos sygdomsfremkalderen. Resistensen kaldes også kvalitativ resistens. Delvis modstandskraft – også kaldet kvantitativ resistens – reducerer sygdomsudbrud, men forhindrer det ikke helt. I modsætning til total resistens har delvis modstandskraft tendens til at være effektiv overfor alle stammer af den sygdomsfremkaldende skimmelsvamp.

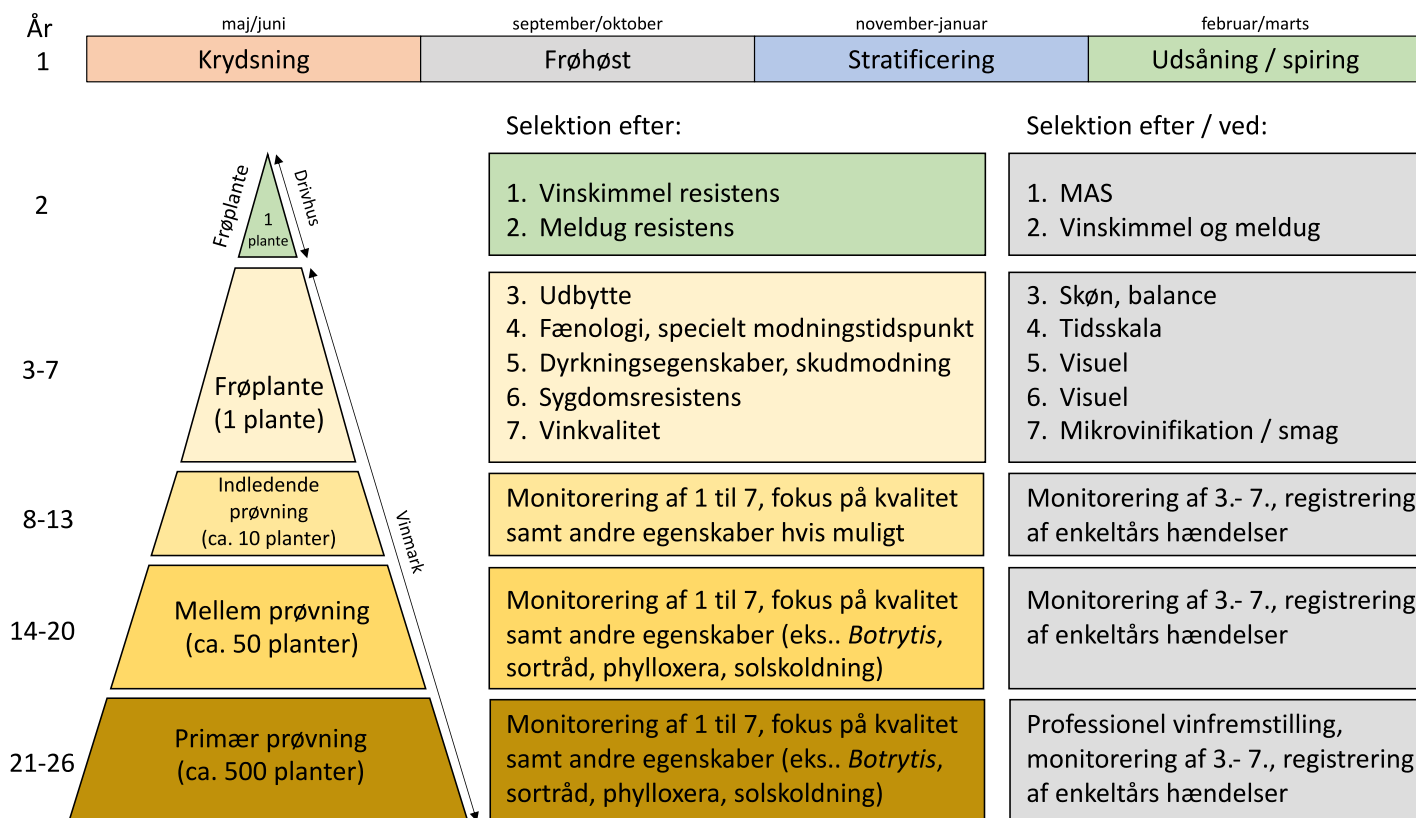
Når modstandsgener, der har total modstandsdygtighed, mister deres evne til at genkende sygdommen, kaldes det for ”resistens-breakdown” – genet er nu fuldstændig ineffektivt, det har fuldstændigt mistet sin virkning, det er brudt sammen. Delvis resistens er antaget at være mere brugbart. Resistensen har i praksis vist sig at holde længere, hvis en kvalitativ (total) og kvantitativ (delvis) resistens er kombineret i samme sort.

Den ovennævnte ungarske druesort *Bianca* bliver ofte brugt som et eksempel på en sort, hvor resistensen mod vinskimmel var baseret på et enkelt gen Rpv3.1, der brød sammen, da en muteret version af vinskimmel, *Plasmopara viticola*, overkom resistensen fra resistensgenet. I områder med den muterede version af vinskimmel var *Bianca* ikke længere beskyttet af genet Rpv 3.1 og var derefter lige så følsom overfor vinskimmel som alle de klassiske *vinifera* druesorter.

Det har senere vist sig, at det også har betydning hvilke resistensgener, der indgår i pyramiden. Dobbeltgenerne Ren3 og Ren9 skal i denne sammenhæng kun betragtes som et gen. Teorien går på, at generne, der sidder tæt ved hinanden midt på det samme kromosom, så godt som altid nedarves samlet, hvilket gør at de reagerer samlet som ét resistensgen, der for Ren3/9 giver middel resistens mod meldug.

Uden svampebeskyttelsesmidler går det ikke – PIWI-sorterne skal også have hjælp!

Nylige fund (2019) af en vinskimmel mutation, der var i stand til at bryde de stablede resistensgener Rpv3.1 og Rpv12 i Valentin Blattner sorten *Sauvignac*, har med al tydelighed vist, at der stadig er og sikkert i en rum tid fremover vil være et behov for at hjælpe PIWI-sorterne med at bevare resistensen ved at behandle med svampebeskyttelsesmidler. Den aggressive version af vinskimmel blev fundet og isoleret i en forsømt vinmark, der havde ligget uplejet hen i en årrække. En ”helt uden” plantebeskyttelsesmidler dyrkning er derfor ikke mulig, som det er tydeliggjort med fundet af denne og andre muterede svampevarianter. Men plantebeskyttelse ved brug af svampebeskyttelsesmidler (fungicider) kan – og skal – reduceres til et minimum for at beskytte miljøet, også ved plantning af resistente vinsorter. Trods denne nødvendige plantebeskyttelse er det stadig et vigtigt bidrag til et bedre miljø, hvis der i stedet for de 10-14 traditionelle behandlinger kan nøjes med 2-3 behandlinger i perioden fra blomstring til modningen begynder.



Figur 2 Sortsudvikling med udviklingstrinene hos JKI:

Trin i vindrueforædlingsprocessen hos JKI Geilweilerhof, deres varighed, antallet af planter og deres selektionskriterier. Der kan først høstes druer 3 år efter hver plantning. Prøvning af vinkvalitet foregår i 3-4 år. Udvælgelse efter vinkvalitet er baseret på sensoriske vurderinger. På grund af den trinvis opformering af planter er muligheden for at spare tid i udviklingen begrænset. I fremtiden kan der muligvis spares tid ved at samle indledende- og mellemprøvningerne. Uanset dette er det vigtigt, at den afsluttende prøvning hos vinavlere bliver gjort med nøje forud evaluerede genotyper (krydsninger) for at undgå frustration i vinsektoren. Efter R. Töpfer og O. Trapp – Springer.

Reduktionen af svampebeskyttelse mod meldug/vinskimmel kan føre til udbrud af andre, sædvanligvis mindre betydende sygdomme, som f.eks. *Guignardia bidwellii*, der forårsager sortråd (Schwarzfäule, black rot). Hvilket var tilfældet, da der blev plantet PIWI-sorter i Moseldalen, hvor avlerne ikke behandlede planterne med fungicider, og i stedet for meldug og vinskimmel stod overfor et massivt udbrud af sortråd, som sorterne ikke havde resistens imod. Dette og andre lignende tilfælde viser, at dyrkning af sorter, der er resistente overfor de mest udbredte skadevoldere, kun er en del af men ikke hele løsningen på de udfordringer, som europæisk vinavl står overfor i disse år.

Nye resistensgener (loci)

Det er værd at bemærke, at 13 meldug resistens loci (gener) kaldet Ren/Run indtil nu er kendte, men at kun 3 af dem er tilstede i de sorter, vi indtil nu har mulighed for at dyrke. Generne er Run1, som er introduceret fra *Vitis/Muscadinia* genpuljen og dobbeltgenet Ren3/9, hvilket viser

forsinkelsen mellem viden opnået ved forskning og indførelsen i forædlingsarbejdet. For vinskimmel er der tilsvarende 38 kendte loci, hvoraf kun 4 kan findes i de dyrkede sorter. Disse er Rpv3 (på forskellige alleler), Rpv10, Rpv12 og Rpv1. Rpv3 stammer fra amerikanske *Vitis* arter, Rpv10 og Rpv12 stammer begge fra *V. amurensis* og Rpv1 er nyligt introduceret fra *Muscadinia* genpuljen.

Hvis resistensen skal forbedres hos de nyudviklede vindruesorter, er det nødvendigt, at sortsudviklerne har en mulighed for udveksling af planter mellem de forskellige sortsudviklingsinstitutter og deres respektive forædlingsprogrammer. JKI forsøger i disse år at indarbejde alle de nye resistensgener, som løbende findes i *Vitis* genpuljen rundt om i verden.

Det er endnu ikke fuldt forstået, hvorfor en *Vitis* art som *Vitis amurensis* har udviklet stærk modstandsdygtighed via Rpv10 hhv. Rpv12 overfor vinskimmel. Vinskimmel findes slet ikke i de udbredelsesom-

råder i Asien, hvor *Vitis amurensis* har hjemme. På nuværende tidspunkt er der endnu ikke fundet en *V. amurensis* plante, hvor begge resistensgener har været til stede samtidig. *Vitis amurensis* har meget komplekse genetiske variationer, så de venter måske bare på, at nogen finder dem, der har begge gener. De amerikanske *Vitis* arter har haft en udvikling sideløbende med meldug og vinskimmel, hvilket har ført til udvikling af mekanismer, der gør vinplanterne i stand til at overkomme og overleve sygdommene, hvorfor udvikling af genetisk resistens her er nemmere at forstå. Resistensgenerne hos *Vitis* underslægten *Muscadinia* har været hele forudsætningen for overlevelse i det fugtig-varme klima i de amerikanske sydstat, som er udbredelsesområdet for *Muscadinia* arterne.

JKI arbejder målrettet på at indarbejde nye resistensgener i deres sortslinjer Yderligere stærke resistensgener mod meldug er i disse år ved at blive indført i *Vitis vinifera* genpuljen. Hos JKI på

Geilweilerhof i Siebeldingen i tyske Pfalz koncentrerer indsatsen på dette område sig om Ren1 fra spisedruegenpuljen og Ren4 fra *Vitis romanetii*. Førstnævnte kan nu findes i blandt de nye krydsninger, der vokser i JKI's forsøgsmarker. Sidstnævnte er ifølge Oliver Trapp, JKI, nu nået så langt med den introgressive hybridisering, at Ren4 resistensgenet nu kan introduceres i JKI's forædlingslinjer. Ren4 stammer fra den asiatiske *Vitis romanetii* og giver en meget stærk modstandsdygtighed overfor meldug. Tanken er nu at forene dette stærke resistensgen med de øvrige kendte resistensgener i forædlingslinjerne.

Forskere rundt om i verden arbejder hårdt på at finde nye resistensgener blandt de mange arter i *Vitis* slægten, som kan indkrydses i *Vitis vinifera*. Og JKI følger opmærksomt med i alt offentliggjort materiale om nye fund med henblik på at indføre de fundne gener i sortsudviklingslinjerne. Af plantesundhedsmæssige årsager er den globale udveksling af genetiske resurser (læs planter) en meget kompleks, dyr og tidskrævende proces,

der hæmmer en hurtig indførelse af nye resistenser i forædlingsprogrammerne, med mindre planterne allerede er i sortsudviklerens besiddelse.

Den trinvis indførelse af ny resistens ved at udføre adskillige tilbagekrydsninger (introgression) med *V. vinifera* tillader eliminering af uønskede karakterer som f.eks. vinkvalitetsmæssige afvigelser fra vilde slægtninge. Jeg har i mine forrige artikler beskrevet et kendt eksempel herpå, nemlig introgression af Run1 og Rpv1 fra *Muscadinia rotundifolia* (egl. *Vitis rotundifolia*) op til pBC4 og pBC5 (fjerde og femte led), som blev udført under ledelse af Alain Bouquet hos INRAE i Montpellier. Denne linje blev hos JKI Geilweilerhof anvendt i krydsning med *Regent* og *Villaris* (Ren3, Ren3/9 samt Rpv3.1. Krydsningerne gav sorterne *Artaban*, *Vidoc*, *Floreal* og *Voltis* der alle bærer stablet resistens med Run1, Run3/9 samt Rpv1, Rpv3.1. Tilsvarende gav samme linje krydset med *Bronner* hos WBI i Freiburg nummersorten *FR 628-2005r*, der har resistensgenerne Run1, Run3/9 og Rpv1, Rpv10

De skarpe kanter

Jeg har i tidligere artikler i Vinpressen 2017, 2018 og 2020 beskrevet, at sortsudvikleren (den der udfører krydsningerne) har fået nye værktøjer i form af en identifikation af vinplanternes resistensgener. I skrivende stund kender forskerne til ca. 13 resistensgener (Ren/Run) mod meldug og ca. 38 gener mod vinskimmel (Rpv), som de ved hjælp af molekulære markører MAS kan genfinde i planternes 19 kromosompar. Kromosomerne er ens i hele planten, så de kan udtrækkes overalt i planten. Udsnit af bladene har vist sig at være mest praktisk. Selvom mange aspekter omkring planternes resistensformåen efterhånden er afdækket, fremhæves det, at der stadig er meget, der ikke er fuldt afdækket.

Ernst Weinmann fra WBI Freiburg fortalte under et besøg dernede i oktober i år, at han kunne tænke sig en mere tilgængelig adgang til at få foretaget MAS gen-analyser. I øjeblikket hviler WBI's mulighed på aftaler med INRAE i franske Colmar og med JKI Geilweilerhof i Siebeldingen.

Druevin, Frugtvin, Cider, Mjød, Kambucha & Øl analyser



RIDA CUBE
Scan

1. Ethanol i %vol og g/L
2. SO2-Total i mg/L
3. SO2-Free i mg/L
4. D/L-Mælkesyre i g/L
5. D-Glucose i g/L
6. Sucrose/D-Glucose/
7. D-Fructose i g/L
8. D-Glucose/D-Fructose i g/L
9. Sucrose/D-Glucose i g/L
10. Lactose/D-Galactose i g/L
11. L-Æblesyre i g/L
12. Eddikesyre i g/L
13. L-Mælkesyre i g/L
14. D-Galactose i g/L
15. Lactose/D-Glucose i g/L
16. Ammonia g/L
17. Glycerol i g/L
18. Alpha-Amino i g/L



FOSS Winescan FTIR-SO2

1. Densitet (D) i g/ml
2. Alkohol (ALC) i %vol
3. Glucose/fructose (RS) i g/l
4. Surhedsgrad pH
5. Total syre (TA) i g/L vinsyre
6. Vinsyre (TartA) i g/L
7. Æblesyre (MA) i g/L
8. Mælkesyre (LA) i g/l
9. Citronsyre (CA) i g/l
10. Flygtige syrer (VA) i g/L
11. Glycerol (GLY) i g/L
12. FolinC indeks (FI)
13. Frit sulfit (FSO2) i mg/L
14. Total sulfit (TSO2) i mg/L



Tectronik Senzytec 2

1. Ethanol i %vol & g/L
2. Æblesyre i g/L



ATAGO Brix/Acid2

1. Brix% g/100mL
2. TA% g/100mL
3. Ratio = Brix/TA (Modnings-index)



ACCUVIN Quicktest

Quicktest! Totalsyre TA i g/L
Quicktest Æblesyre MA i mg/L
(test for malolaktisk gæring)



Winescan-SO2
kun kalibreret til druevin

Tema-annonce: Vinter '22

Skandinaviens første ønologiske laboratorium

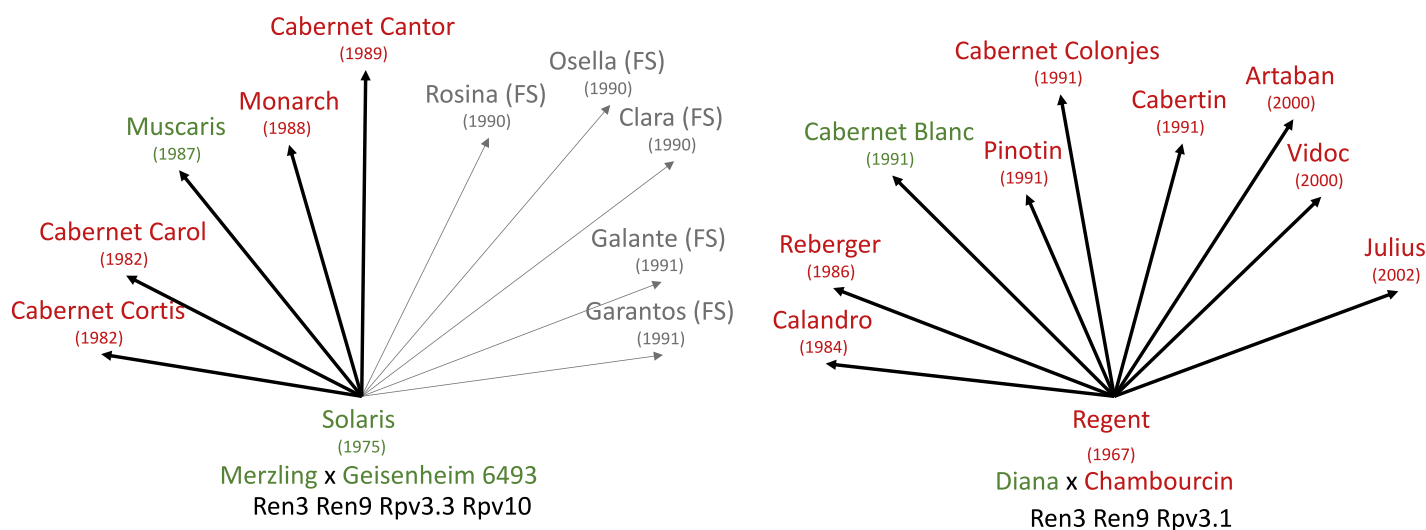
Carl-Henrik Brogren
biokemiker, mikrobiolog, ønolog

vinosigns.dk

Henningsens Alle 38, DK-2900 Hellerup
Tel: +45-20416249 E-mail: info@vinosigns.dk

8

Vinpressen / December 2022



Figur 2 Solaris og Regent

Solaris og Regent repræsenterer udgangspunktet for en række videre sorter. Pilene indikerer forældre-afkom relationen: "Grå" repræsenterer WBI Freiburg spisedruerarter (FS, grå); "Grøn" henviser til hvidvinsorter; "Rød" angiver rødvinsorter. Årstallet viser krydsningsåret. Efter R. Töpfer og O. Trapp – Springer.

Med det nuværende behov på ca. 250 analyser pr. år er det urealistisk at etablere egne faciliteter til at udføre opgaven. Ernst Weinmann har haft medarbejdere på kursus hos både INRAE og JKI med henblik på at lære, hvordan bladmaterialet bedst gøres klar til analyserne i de respektive laboratorier.

Ernst Weinmann er markmand, der i mange år har vurderet vinplanterne ud fra deres dyrkningsmæssige egenskaber (fænotypen) i marken. I forbindelse med vurdering af afkommet fra de krydsninger, som WBI har udført siden introduktionen af *Muscadinia* linjen i 2005 i krydsningsprogrammerne, er der opstået det problem, at der i forsøgsmarken hos WBI står et antal vinstokke/genotyper, der er fremkommet ved senere krydsninger, som i enhver henseende er fremragende: Høj vinkvalitet, super sunde planter der ikke udviser tegn på modtagelighed overfor de kendte svampesygdomme, opret vækst uden sideskud og god skudmodning og vinterhårdførhed, passende stort udbytte. Alt ved dem er perfekt, bortset fra at MAS undersøgelser viser, at de pågældende planter ikke besidder de ønskede resistensgener. Dette skaber en del frustrationer, da indholdet af de kendte resistensgener er blevet lig med "de rigtige – de gode – sorter". Hvordan introduceres sådanne potentielle sorter på et marked, hvor den mindste defekt straks fremhæves negativt? WBI har i øvrigt oplevet, at der ikke altid har været fuld overensstemmelse mellem resulta-

terne af MAS undersøgelser udført hos INRAE og JKI – det er et værktøj under udvikling.

Dr. Oliver Trapp fra JKI Geilweilerhof bemærker, at samtlige sorter, der er godkendt til dyrkning i Tyskland, indtil nu er fundet og udvalgt helt uden kendskab til de pågældende sorters resistensgener. De er udelukkende udvalgt af deres respektive sortsudviklere ud fra deres kombination af vinkvalitet samt modstandsdygtighed fundet i marken plus de øvrige dyrkningsmæssige egenskaber.

Det er ikke sort og hvidt. Der stadig er rigtigt meget omkring resistens, som ikke er fuldt forstået – med en henvisning til en nylig afhandling, hvor sorten *Triomphe d'Alsace* er undersøgt for genetisk resistens. Sorten har i mange år været dyrket i Tyskland under navnet *Maréchal Foch*. I lighed med flere af de beslægtede krydsninger fra først i forrige århundrede – de såkaldte franske hybrider – burde resistensen hos disse planter for mange år siden være brudt sammen. Undersøgelserne viste, at der ikke kunne identificeres hverken kendte eller nye resistensgener hos *Triomphe d'Alsace*, men at der var indikation af et antal mindre betydende gener, som alle lå under den statistiske detektionsgrænse, og derfor ikke kunne identificeres med tilstrækkelig sikkerhed. Det er tilsyneladende disse mindre betydende resistensgener, der tilsammen har givet planterne deres langtidsholdbare modstandsdygtighed!

Danmark og Norden

Hvor kommer vi heroppe i det nordlige Europa så ind i alt dette? Det gør vi bl.a. via det arbejde, som siden 2020 er udført i et samarbejde mellem JKI og FastGrapes. Blandt de mange tusinde frøplanter i JKI's forsøgsmarker er det lykkedes at selekttere et antal vinplanter, der primært har deres afstamning fra *Solaris* og *Regent*, og som udviser lovende tendenser i retning af gode vine og tidlig modning. Flere af de udvalgte har resistensgenerne Run1, Ren3/9, mod meldug og Rpv1, Rpv3.1 Rpv3.2, Rpv3.3 og Rpv10 eller Rpv12 – en enkelt af dem, der blev udvalgt i 2022, har sågar kombinationen Run1, Ren1 og Rpv1, Rpv3.1, Rpv.12 – meget lovende men stadig et stykke vej fra udvælgelse af de endelige kandidater til nye "nordiske sorter".

I markerne hos WBI Freiburg står der også et antal potentielle sorter udvalgt af Ernst Weinmann og hans team, sorter med "de gode gener", der er udvalgt med henblik på nordisk dyrkning. De første er ankommet til prøvedyrkning og flere forventes at følge efter.

Fortidens spøgelse spøger stadig

Da europæiske vinavlere fra midten af 1800-tallet gennemlevede adskillige katastrofer som følge af indførte skadedydere fra Nordamerika så som meldug, vinskimmel og vinrodslus, blev der rundt om i Europa iværksat en række tiltag, der skulle imødegå disse nye udfordringer. Vinrodslus, *Daktulosphaira vitifoliae* (syn. *Phylloxera*) bredte sig fra omkring 1865



Foto 3a. Gf 2014-095-0001, Gf 2004-043-0013 x Clara. Eksempel på en grøn druesort udvalgt af FastGrapes. En super sund plante, der besidder resistensgenerne Run1, Ren3/9 og Rpv1, Rpv3.1, Rpv10
I 2022 blev druerne høstet hos JKI den 29. august med 104 °Oe, 4,5 gram syre pr. liter og pH 3,21 og et anslået udbytte på 19 tons pr. ha.



Foto 3b. Gf 2014-099-0023, Gf 2004-043-0021 x 65-153-18
Eksempel på en blå druesort udvalgt af JKI og FastGrapes. En super sund plante, der besidder resistensgenerne Run1 og Rpv1, Rpv3.1, Rpv12
I 2022 blev druerne høstet hos JKI den 29. august med 102 °Oe, 9,2 gram syre pr. liter og pH 2,97 og et anslået udbytte på 8 - 10 tons pr. ha.

med lynets hast i alle vinområderne og truede med at slå samtlige vinstokke ihjel ved at ødelægge rødderne på vinplanterne, der alle var efterkommere af forskellige populationer af *Vitis vinifera* ssp. *sativa*, som ikke kan modstå rødslusen. Løsningen på denne udfordring blev, som de fleste sikkert er bekendt med, at udvikle grundstammer baseret på amerikanske *Vitis* arter, som kunne leve med skadevolderen. *Vitis vinifera* "ædelsorten", der er delvis resistent mod angreb på bladene, kunne så podes på disse grundstammer, og problemet var løst. Bekæmpelse af skadevolderne meldug, der blev fundet i Europa ca. 1850, og vinskimmel, fundet omkring 1880, blev forsøgt løst på tilsvarende måde, ved at indkrydse resistente amerikanske vildarter i den europæiske *V. vinifera* ssp. *vinifera* genpulje. Resultaterne af disse anstrengelser førte i begyndelsen af 1900-tallet til fremkomsten af de såkaldte franske hybrider. Eksempler herpå er *Triomphe d'alsace*, *Maréchal Foch*, *Léon Millot*, *Castel* m.fl., der alle havde deres afsæt i de franske grundstammeforædlinger. Ulempen ved disse sorter var, at deres kvalitetsmæssige formåen ikke altid kunne leve op til producenternes og forbrugernes forventninger. Under uheldige dyrkningsmæssige forhold kunne de "off-flavors", som er kendetegnende for vine fremstillet af amerikanske vildarter, træde frem i vinenes aromaprofiler. Ikke just den bedste start på druesortsudvikling. Da plantebeskyttelse ved brug af sprøjtesvovl mod meldug og kobbermidler mod vinskimmel udbredtes i europæisk vinavl, blev det igen muligt at holde de følsomme *V. vinifera* sorter relativt sygdomsfrie. De franske udviklingsprogrammer efter mere resistente sorter afsluttedes, og yderligere plantninger af de resistente sorter blev indstillet.

Vinavl, som vi kender den, er i dag ikke mulig med *vinifera* sorter uden brug af svovl, kobber og syntetiske fungicider. Men planterne stod jo stadig i vinmarkerne. I Frankrig var der på det højeste niveau tilplantet ca. 402.000 ha med de franske hybrider. Den franske ønolog pioner Ribéreau-Gayon fandt i 1960, at anthocyaninet malvidin-3,5-diglycosid, var et karaktertræk i vinene, som var nedarvet fra amerikanske vildarter, der kunne anvendes som en simpel marker for "hybrid" vin i blandinger. Han udviklede en 2D papirkromatografisk metode, som blev brugt som bevis for blanding! Allerede på dette tidspunkt blev vinkvalitet overladt til kemiske målinger i stedet for sensoriske bedømmelser. Målemetoden medførte en hurtig reduktion af dyrkningsarealerne med de resistente sorter. I de efterfølgende årtier blev det "dårlig vin" image, som de franske hybrider havde fået, direkte overført til resistenssortsudvikling generelt. Dette image lever stadig i dag på trods af, at samtlige vinsorter, der er godkendt til europæisk dyrkning i de sidste 2-3 årtier, er fuldstændig uden off-flavors. I Tyskland fortsatte forædlingsprogrammerne ufortrødent, og her ca. 120 år efter kan markedet tilbydes mere end 30 sorter med overbevisende kvalitet.

Politisk set er der i Europa fokus på området, og regelsættet omkring debatten *vinifera*/ikke *vinifera* er i disse år under opblødning. Nye sorter med nye resistensgener er fremkommet ved introgressionsforædling og har derved opnået en høj procentdel *V. vinifera*, hvorfor de må anvendes til fremstilling af BOB kvalitetsvin. Beregningsmetoderne hertil er konstant til diskussion. Senest har Serena Foria og Gabriele Magris fra "Isituto di Genomica

Applicat", Udine, Italien offentliggjort en artikel under overskriften: "Extent of wild-to-crop interspecific introgression in grapevine (*Vitis vinifera*) as a consequence of resistance breeding and implications for the crop species definition". Artiklen beskriver, hvordan det ved hjælp af genetiske metoder er muligt at give et forholdsvis nøjagtigt svar på, hvor stor en del af et genom (en plantes arvemasse), der stammer fra introgression med ikke *Vitis vinifera* arter. I artiklen forklarer de to forfattere besværlighederne med at finde en helt entydig definition af, hvad der er *Vitis vinifera* ssp. *sativa* i genomerne hos de udvalgte reference *vinifera* sorter. Det er alligevel lykkedes dem at udvikle en pålidelig metode, hvor sorterens genomer kan undersøges for deres indhold af *V. vinifera* DNA. Anvendes metoden, viser den, at de 30 undersøgte nyeste introducerede PIWI-sorter indeholder 76,5 til 94,8 procent *Vitis vinifera* i deres DNA. I artiklen omtales, at professionelle smagepaneler ikke fandt en sammenhæng mellem vinenes kvalitet og *V. vinifera* procenten. Alle sorter scorede højt og i flere tilfælde højere end tilsvarende "rene" *vinifera* vine.

Forfatterne har i øvrigt et par interessante betragtninger omkring årsagen til de nye sorters manglende accept. Vinfolk har en tendens til at nedgøre den rolle, som introgression spiller i drueforædlingen. De nye sorter bliver end ikke kaldt resultatet af introgressionsforædlingslinjer, men bliver konsekvent klassificeret som interspecifikke hybrider, helt uagtet deres genetiske sammensætning. Dette gøres ved at sætte en mærkat på dem for at understrege deres oprindelse med henblik på at miskreditere dem. For nylig har den tyske myndighed på området (BSA, Bundessortenamt) taget standpunkt ved at klassificere druesorten *Regent* som

V. vinifera og derved fjernet stigmatiseringen omkring "urene" – ikke racerene – *V. vinifera* genomer. Grunden til troen på, at drue introgressions linjer aldrig vil kunne måle sig med rene *vinifera* sorter, ser ud til at være tosidet: Generalisering baseret på erfaring samt overlevering af modvilje mod de gamle franske sorter. En anden fordom er, at nye genotyper (sorter) ifølge deres oprindelsesnatur automatisk giver dårligere vinkvalitet, uanset deres stamtæ, end de sorter vi har arvet fra fortiden.

Den gennemsnitlige forbruger, som udelukkende kender vine fra verdens 10 mest plantede sorter (*Cabernet Sauvignon*, *Merlot*, *Tempranillo*, *Airen*, *Chardonnay*, *Syrah*, *Grenache*, *Sauvignon Blanc*, *Pinot Noir*, *Trebbiano Toscano*), som udgør ca. 26 procent af det samlede vindyrkningsareal, kender slet ikke til den variation, som kan forekomme blandt "rene" *V. vinifera* sorter. Tænk bare på forskellen mellem en Bulgarsk "Mavrud" rødvin og en italiensk/siciliansk "Nero d'Avola" rødvin – ens smager de i hvert fald ikke!

Forslag til ny markedsføringsstrategi for resistente druesorter

Undersøgelser foretaget i Tyskland viser, at den tyske gennemsnitsforbruger overordnet set kun interesserer sig for to ting, når de skal købe vin, nemlig pris og druesort. Af mindre betydning er pesticid reduktion og mindre CO₂ udledning. Om vinen er dyrket bæredygtigt eller ej har ingen interesse for disse forbrugere, et emne der ellers i årtier har optaget vinavlerne. Vine fra PIWI-sorter finder især interesse hos forbrugere, der af forskellige grunde opsøger de såkaldte "Bio-Laden", forretninger, hvor bæredygtighed og økologi (i den tyske version, hvor købermidler er tilladt i produktionen, blot i mindre mængde), er i fokus.

Töpfer og Trapp har foreslået en nytænkning af en markedsføringsstrategi. Uanset hvor meget det end måtte optage vinavlerne, er emner som bæredygtighed og reduktion af pesticider i vinproduktion ubehagelige og konfliktfyldte forhold, som høj kvalitetsforbrugeren ikke ønsker at skulle tage stilling til, når den dyre vin skal indkøbes hos vinhandleren. Af denne grund undgår vinproducenten at berøre emnet plantebeskyttelse, når vine fra nye sorter skal markedsføres. Det daglige vejr er noget som alle taler om, og som alle kan forholde sig til. Ekstreme vejrfæno-

menes bliver oplevet af alle. Vejrfænomener som langvarig tørke, store pludselige regnmængder og højere temperaturer end, hvad der opfattes som normalt, diskuteres dagligt. Forslaget går ud på, at den personlige erfaring med vejret kan bruges til at tale om nye druesorter, som sorter der er tilpasset klimaforandringer. Et begreb, der beskriver de udfordringer vindyrkning står overfor, som ikke fokuserer på – men inkluderer – plantebeskyttelse. Vinene fra de nye sorter kan så markedsføres i en konfliktfri zone, hvor de i stedet for henvisninger til bæredygtighed kan markedsføres som vine produceret af druer frembragt af planter, der er tilpasset det foranderlige klima. 🌱

Kilder

Samtaler og korrespondance med, og besøg hos Ernst Weinmann, konstitueret leder af WBI Freiburg druesortsudviklingsafdeling. Vandringer og egne observationer i forsøgsmarkerne hos WBI.

Samtaler og korrespondance med, og besøg hos Dr. Oliver Trapp, leder af JKI Geilweilerhof druesortsudvikling og forskning. Vandringer og egne observationer i forsøgsmarkerne hos JKI.

"A cool climate perspective on grapevine breeding: climate change and sustainability are driving forces for changing varieties in a traditional market." Reinhard Töpfer og Oliver Trapp, artikel udgivet af Springer – Artiklen kan findes på: Theoretical and Applied Genetics / <https://doi.org/10.1007/s00122-022-04077-0>.

"Zytologische und molekulare Studien zum Falschen Mehltau der Rebe (*Plasmopara viticola*).": Sophia Müllner, doktorafhandling 2021 - Afhandlingen kan findes på www.openagrar.de under JKI.

"Identifikation und genetische Kartierung neuer Resistenzen gegen *Plasmopara viticola* aus asiatischen und amerikanischen Wildarten." Tim Höschele, doktorafhandling 2021 - Afhandlingen kan findes på www.openagrar.de under JKI.

"Extent of wild-to-crop interspecific introgression in grapevine (*Vitis vinifera*) as a consequence of resistance breeding and implications for the crop species definition" Serena Folia og Gabriele Magris m.fl. artikel 2022 – Artiklen kan findes på "Horticulture Research, 2022, 9: uhab010" / <https://doi.org/10.1093/hr/uhab010>.

"Breeding of new disease-tolerant grape varieties – Viticulture in times of climatic change." E. Weinmann m.fl. artikel 2019 - Artiklen kan findes på BIO Web of Conferences 15, 01035 (2019) / 42nd World Congress of Vine and Wine / <https://doi.org/10.1051/bioconf/20191501035>.

"INRA-ResDur: the French grapevine breeding programme for durable resistance to downy and powdery mildew." Christophe Schneider mfl. artikel fra INRA, Université de Strasbourg, UMR 1131 SVQV, 68000 Colmar, France. Artikel fra august 2019 udgivet af Acta Horticulturae / 10.17660/ActaHortic.2019.1248.30 / eller INRA-ResDur: the French grapevine breeding programme for durable resistance to downy and powdery mildew | Request PDF (researchgate.net)

Ordliste

Abiotisk stress = Stress fra miljøfaktorer. Her relateret til klima - tørke, ekstreme temperaturer og vind mfl.

Agroscope = Schweizisk føderal forskningsinstitution for landbrug der bl.a. udfører drueforædling.

Allel = er en bestemt udgave af et gen, som findes på et bestemt sted i et kromosom. Når allelerne fra begge forældre sidder på samme sted på hvert af de to homologe kromosomer, danner de tilsammen genotypen for individet. Har et individ to gange samme allel, så er det homozygot med hensyn til denne allel.

Kilde Wikipedia

Fænotype = Plantens anatomiske udtryk. Kombinationen af omgivende miljø og gener. Hvordan planten fremtræder under de givne dyrkningsforhold.

Genotype = Plantens genetiske arvelige egenskaber.

INRAE = fransk landbrugsuniversitet der bl.a. udfører drueforædling.

Introgressiv hybridisering = En krydsning mellem beslægtede arter med efterfølgende tilbagekrydsning til den ene af forældrearterne – her *Vitis vinifera*.

JKI = Julius Kühn Institut, Geilweilerhof – Tyskland – Føderalt landbrugs- og vininstitut der udfører udvikling af nye druesorter.

MAS = Markør Assisteret Selektion, er en metode, der kan anvendes ved identifikation (genkendelse) af de resistensfaktorer en sort besidder.

PIWI = tysk; Pilzwiderstandsfähige Rebsorten - svampemodstandsdygtige druesorter

Pyramiding = stabling af flere resistensfaktorer i den samme druesort, der har vist sig at føre til mere robust og langtidsholdbar resistens.

R-gener = sygdomsmodstandsgener, resistens-gen (resistance, R-genes). Sidder som en del af arvemassen på et eller flere af vinplantens 19 kromosompar.

Ren = Resistens-gen mod *Erysiphe necator* – tidligere *Oidium tuckeri* – Meldug (genet er fundet før navneskifte til *Uncinula necator*)

Rpv = Resistens-gen mod *Plasmopara viticola* – tidligere *Peronospora viticola* - Vinskimmel

Run = Resistens mod *Uncinula necator* – tidligere *Oidium tuckeri* – Meldug (fundet efter navneskifte)

Stratificering = Betegnelse for den behandling af frø, som man bruger for at bryde frøhvilen – her frysning.

WBI = Staatliche Weinbauinstitut, Freiburg – Tyskland – Forbundsstats vininstitut i Baden-Württemberg der udfører udvikling af nye druesorter

Vitis genomet blev sekventeret (kortlagt) i 2007.