Hans Journal of Agricultural Sciences 农业科学, 2023, 13(1), 14-19
Published Online January 2023 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/hjas
https://doi.org/10.12677/hjas.2023.131003

Hans汉斯

怀来产区西拉葡萄控水提质关键技术

于庆泉[1,2,3]，勾　健[1,2,3]，于海森[1,2,3]，石　琳[1,2,3]，武　慧[1,2,3]

[1]中粮长城桑干酒庄(怀来)有限公司，河北 怀来
[2]农业农村部葡萄酿酒加工重点实验室，河北 怀来
[3]张家口市酒庄葡萄与葡萄酒技术创新中心，河北 怀来

收稿日期：2022年12月12日；录用日期：2023年1月9日；发布日期：2023年1月16日

摘　要

葡萄在我国具有1200年的栽培历史，随着我国市场经济的发展，葡萄与葡萄酒产业发展迅速，截至目前，我国已成为葡萄与葡萄酒生产大国，在我国农业生产板块中占比较重。怀来产区正处于北纬40°，其是世界公认的葡萄“黄金种植地带”，同世界闻名的法国红酒产地波尔多同处一个纬度线。酿酒葡萄的品质直接影响到葡萄酒的品质，以怀来产区酿酒葡萄品种西拉为研究对象，通过葡萄生长关键期进行灌溉与控制灌溉(控水)技术应用，使西拉葡萄与葡萄酒的品质得到提升。

关键词

西拉，葡萄，控水，提质

Key Techniques of Water Control and Quality Improvement of Syrah Grape in Huailai

Qingquan Yu[1,2,3], Jian Gou[1,2,3], Haisen Yu[1,2,3], Lin Shi[1,2,3], Hui Wu[1,2,3]

[1]COFCO Chateau Sungod Greatwall Co., Ltd, Huailai Heibei
[2]Key Laboratory of Wine Grape Processing, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Huailai Heibei
[3]Zhangjiakou Winery Grape and Wine Technology Innovation Center, Huailai Heibei

Received: Dec. 12th, 2022; accepted: Jan. 9th, 2023; published: Jan. 16th, 2023

Abstract

Grape has a cultivation history of 1200 years in China. With the development of China's market economy, the grape and wine industry has developed rapidly. Up to now, China has become a major producer of grapes and wine, accounting for a large proportion of China's agri-

文章引用: 于庆泉, 勾健, 于海森, 石琳, 武慧. 怀来产区西拉葡萄控水提质关键技术[J]. 农业科学, 2023, 13(1): 14-19.
DOI: 10.12677/hjas.2023.131003

cultural production. Huailai production area is located at 40° north latitude, which is recognized as the "golden planting area" of grapes in the world, and is in the same latitude line with Bordeaux, the world-famous French wine-producing area. The quality of wine grape directly affects the quality of wine. Taking the wine grape variety Syrah in Huailai production area as the research object, the quality of Syrah grape and wine is improved through the application of irrigation and controlled irrigation (water control) technology during the critical period of grape growth.

Keywords

Syrah, Grape, Water Control, Improve Quality

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

1979 年怀来产区开始种植从国外引进的第一批酿酒葡萄苗木，到 20 世纪 90 年代中期开始，随着全国掀起“红葡萄酒热潮”，怀来产区开始大规模发展酿酒葡萄基地。截至目前，酿酒葡萄 0.45 万 hm^2，产值约 2.64 亿元，葡萄酒产值 6.97 亿元。

怀来产区正处于北纬 40°，其是世界公认的葡萄“黄金种植地带”，同世界闻名的法国红酒产地波尔多同处一个纬度线。其北靠燕山、南依太行山余脉，桑洋河贯穿其中，形成了盆地，受到燕山山脉和季风气候的影响，造就了产区独特气候，让怀来成为我国最适宜规模化种植葡萄的优质产区。

“三分工艺，七分原料”。也就是说，葡萄酒在同样的酿造工艺条件下，酿酒葡萄的品质直接影响到葡萄酒的品质，葡萄灌溉是酿酒葡萄生产过程中必不可少的环节。为提高葡萄与葡萄酒品质、节约用水、保护生态环境，从酿酒葡萄生育全周期整体性考虑灌溉，包括什么时候灌溉，什么时候不需要灌溉。如果需要灌溉，选择什么时间灌溉，灌溉量是多少，需要合理的科学意识。在科学的指导下，实际操作和落实到田间的过程中，考量可操作性、节约成本和资源合理利用等问题。

西拉(Syrah)葡萄是酿造干性红葡萄酒的原料之一，源自法国的罗讷河畔。葡萄树适应性极强，适宜砂砾土质，果粒小且厚，怀来产区的自然条件符合西拉葡萄所需的生长要求。通过引用信息化监测系统，采用按需灌溉与关键生长期控水的方式，实现提高西拉酿酒葡萄与葡萄酒的品质。

2. 材料与方法

2.1. 品种

8 年生酿酒葡萄西拉。

2.2. 葡萄园

2.2.1. 气象数据

年 ≥ 10.0℃的有效积温 3600℃左右；年平均无霜期为 175 d；光照充足，日照时数 2900 h 左右，葡萄着色好；降水量少、空气干燥，年平均降雨量在 400 mm 左右,空气相对湿度 50.4%，病虫害较少；昼夜温差较大，平均为 12.5℃，葡萄糖分更容易积累。

2.2.2. 土壤情况

怀来产区土壤以砂壤土为主，pH 值为 7.2 左右，田间最大持水率为 38.4%，属微碱性，土壤具有良好的排水功能。

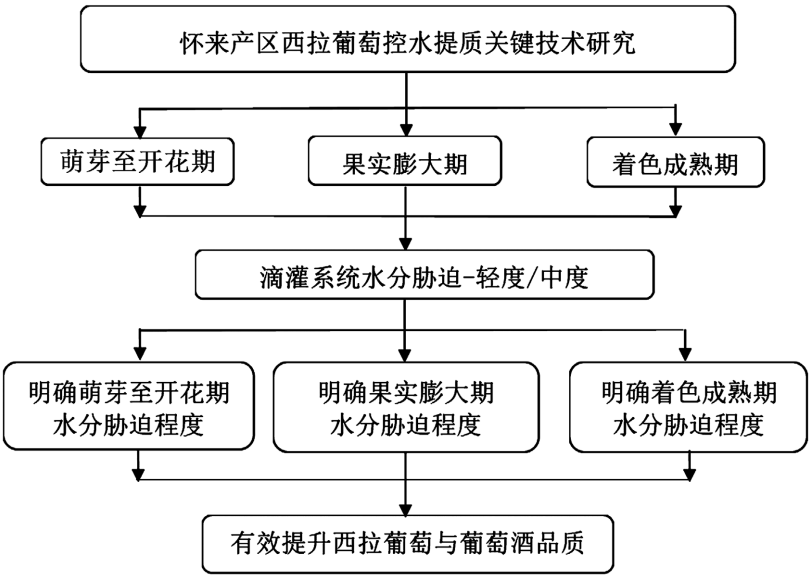
2.2.3. 种植规格

行向为南北行，株距为 0.6 m，行距为 2.8 m，单臂斜拉架式，上架高度为 1.0 m [1]。

2.2.4. 栽培管理

1) 葡萄控产为 450 kg/亩；
2) 葡萄生长的始花期，摘除东西两侧结果新梢花序以上 3~4 片叶及花序以下叶片；
3) 在转色初期，按设计收获产量进行疏除果穗

2.3. 技术路线



2.4. 灌溉系统

2.4.1. 滴灌系统设备构成

首部：电源柜、变频装置、一级过滤、二级过滤、施肥装置

田间：主管道、二级管道、滴灌管

2.4.2. 滴灌管技术参数

直径 16 mm，出数量 1.6 L/h，滴头间距为 0.5 m。

2.5. 智慧化葡园系统

智慧化葡园系统，包括云平台智能气象站以及土壤水势监测系统。其中，土壤水势监测系统，用于科学地掌握灌溉葡萄的时机和水量。系统多点位多深度的传感器设置，可用于观测土壤水分的动态变化以及空间的立体分布，推测葡萄根系分布及土壤属性。此外，该系统通过指导调亏灌溉，在力争保证葡萄果实品质和产量的前提下，还可提高水分利用效率，达到节水灌溉的目的。上述信息通过数据可视化大屏的手段得以呈现和交互，进一步有效整合和利用大量实时葡萄园数据[2]。

2.6. 试验设计

2.6.1. 酿酒葡萄生育期

萌芽--新梢生长期--开花期--果实膨大期--着色成熟期，共五个阶段。

2.6.2. 试验因素

试验采用单因素随机，每个生育期设 3 种水分梯度土壤水下限分别为田间持水量的 55%、45%、35%，灌水上限分别为田间持水量的 80%。

怀来产区春季较为干旱，树体刚出土需要补充充足的水分，满足树体生长，将萌芽期、新梢生长期、开花期三个时期，不进行单独水分胁迫研究；按萌芽至开花期、果实膨大期、着色成熟期进行水分胁迫研究试验[3]。

2.6.3. 试验方案

试验设置 7 个不同的处理(详见表 1)，每个处理重复 3 次，随机区组设计，即每个处理分别选择生长势相近的 30 株西拉葡萄进行栽培试验，共 21 个小区，本试验共计 630 株试验葡萄植株。

当试验小区土壤含水量达到表 1 中土壤水分下限时，按照 350 m^3/hm^2 的标准进行灌溉，严格控制水量。

Table 1. Water control test scheme
表 1. 控水试验方案

试验处理	水分胁迫处理	各阶段土壤含水率下限(占田间持水率的百分数%)		
		萌芽至开花期	果实膨大期	着色成熟期
处理 1	萌芽至开花期，轻度水分胁迫	45	55	55
处理 4	萌芽至开花期，中度水分胁迫	35	55	55
处理 2	果实膨大期，轻度水分胁迫	55	45	55
处理 5	果实膨大期，中度水分胁迫	55	35	55
处理 3	着色成熟期，轻度水分胁迫	55	55	45
处理 6	着色成熟期，中度水分胁迫	55	55	35
CK	全生育期，充分供水	55	55	55

备注：1) 上表数据均为土壤相对含水量的下限,当土壤含水量达到此下限则进行定量灌水。2) 各处理土壤水分管理中的轻度水分胁迫指：按最大田间持水量的 45%进行调控。3) 各处理土壤水分管理中的中度水分胁迫指：按最大田间持水量的 35%进行调控。4) 对照 CK 根据葡萄生长的物候期充足浇水。

2.6.4. 理化指标测定

1) 土壤含水率

通过智慧化葡园数据系统进行土壤水分监测，使用土钻取土样，采用烘干法测定土壤含水率。在整个酿酒葡萄生育期内，每次间隔七天测定一次。萌芽期前、每次灌溉前、葡萄采收后需再次测定，最终计算平均值。

2) 葡萄成熟指标

果实成熟后(采收期间)，取样测定西拉葡萄果实可溶性固形物含量以及可滴定酸含量指标，待该葡萄酿成葡萄酒后测定酚类物质含量指标。

3. 试验结果与分析

3.1. 试验结果

Table 2. Effect of water regulation on Shiraz grape and wine quality
表 2. 水分调控对西拉葡萄与葡萄酒品质的影响

试验处理	水分胁迫处理	测定指标			
		总酚 mg/L	可溶性固形物%	可滴定酸%	固酸比
处理 1	萌芽至开花期，轻度水分胁迫	1319[b]	23.06[ab]	0.54[a]	42.7[a]
处理 4	萌芽至开花期，中度水分胁迫	1496.9[a]	24.45[a]	0.55[a]	44.45[a]
处理 2	果实膨大期，轻度水分胁迫	1357[b]	21.90[abc]	0.56[a]	39.11[b]
处理 5	果实膨大期，中度水分胁迫	1352[b]	21.50[bc]	0.55[a]	39.1[b]
处理 3	着色成熟期，轻度水分胁迫	1498.83[a]	23.14[ab]	0.57[a]	40.60[b]
处理 6	着色成熟期，中度水分胁迫	1539.75[a]	21.57[bc]	0.50[b]	43.14[a]
CK	全生育期，充分供水	1346.45[b]	19.91[bc]	0.56[a]	35.55[c]

3.2. 试验分析

3.2.1. 水分调控对西拉葡萄酒总酚的影响

葡萄酒总酚为判定葡萄酒品质的重要指标之一，正常情况下总酚含量越高，葡萄酒的感官品质向好。从表 2 可以看出，处理 6 (在着色成熟期施加适度水分胁迫)的总酚含量最高，为 1539.75 mg/L，比处理 CK (1346.45 mg/L)高 193.3 mg/L；处理 3 (成熟期轻度水分胁迫)的总酚含量为 1498.83 mg/L，比对照高 152.38 mg/L；处理 4 (从发芽到开花的中度水分胁迫)的总酚含量为 1496.9 mg/L，比对照高 150.45 mg/L；上述处理与 CK 处理之间存在显著差异($P < 0.05$)，其他处理的总酚含量与 CK 组之间无显著差异。

本研究表明，从发芽到开花期、果实膨大期和着色成熟期的水分胁迫有助于提高酿酒葡萄的总酚含量和感官品质。萌芽至开花期中度水分胁迫、着色成熟期中度水分胁迫的指标效果显著高于 CK 处理。

3.2.2. 水分调控对西拉葡萄可溶性固形物含量的影响

可溶性固形物主要是指可溶性糖，可溶性固形物质的含量可以用来判断果实的成熟度，从而确定采摘时间。从表 2 可以看出，处理 4 (从萌芽到开花的中度水分胁迫)的可溶性固形物含量最高，比处理 CK 高 24.45%、22.8%，并且存在显著差异($P < 0.05$)。其他处理的可溶性固形物含量均高于对照，但差异不显著。

本研究表明：萌芽至开花期中度水分胁迫有利于酿酒葡萄可溶性固形物的含量提高。

3.2.3. 水分调控对西拉葡萄可滴定酸含量的影响

葡萄酒中糖和酸的含量是决定葡萄成熟度和质量的重要指标之一，从而影响葡萄酒的质量。酿酒葡萄应保持适当的酸度，有利于葡萄酒的口感平衡。因此，研究酿酒葡萄成熟过程中糖酸含量的变化及其影响的因素，可以指导酿酒葡萄的成熟程度与酿酒工艺的确定，为品种和葡萄酒品种的区域化提供依据。从表 2-1 可以看出，处理 6 (着色成熟期中度水分胁迫)的可滴定酸含量最低，比处理 CK (0.56%)低 0.50%、0.06%，并且处理 6 与处理 CK 之间存在显著差异($P < 0.05$)。其他处理的可滴定酸含量与对照无显著差异。

本研究表明：着色成熟期中度水分胁迫可显著降低酿酒葡萄可滴定酸得含量，这样有利于酿酒葡萄可滴定酸转化为糖分，提高葡萄酒质量。

3.2.4. 水分调控对西拉葡萄糖酸比的影响

西拉葡萄的糖酸比是判定葡萄原料质量的重要指标之一，其含量直接影响葡萄酒的品质。糖酸比是指食品或食品原料中可溶性固体(总糖量，以糖度折射计的示度表示)与总酸含量的比值。糖酸比用于反映葡萄酒葡萄中的糖和酸平衡，并可用于比较葡萄的质量。酿酒葡萄的糖酸比过高或过低，很难酿造出高品质葡萄酒。葡萄种植专家认为，葡萄酒葡萄的糖酸比在 35%~45%的范围内是最佳的。

从表 2-1 可以看出，处理 4 (萌芽至开花期，中度水分胁迫)和处理 6 (着色成熟阶段中度水胁迫)的糖酸比分别为 44.45 和 43.14，均高于处理 CK (35.55)。处理 CK 与处理 CK 差异显著($P < 0.05$)，其糖酸比均高于酿酒葡萄的最佳糖酸比范围。例如，处理 2、处理 3 和处理 5 的糖酸比也与处理 CK 显著不同，糖酸比在怀来产区西拉葡萄的最佳糖酸比范围内。

本研究表明：萌芽至开花期，可以中度水分胁迫；果实膨大期，可以轻度水分胁迫；着色成熟期，可以中度水分胁迫；可提高酿酒葡萄的糖酸比，有利于酿造出高品质葡萄酒。

4. 讨论

水分管理上，采取“萌芽至开花期，中度水分胁迫；果实膨大期，轻度水分胁迫；着色成熟期中度水分胁迫”是最佳的水分管理方案。此外，通过滴灌系统灌溉，采用控水管理方案，一方面可以提高葡萄与葡萄酒的品质；另一方面可以节省灌溉水量，实现精准灌溉，降低人工成本。

水分胁迫对葡萄树体营养生长起到抑制作用，对生殖生长因其胁迫程度存在两种不同的结果。适度的水分胁迫有利于光合产物在葡萄果实中积累，从而促进果实品质提升，严重的水分胁迫导致生殖生长受到抑制，果实品质下降。

抑制营养生长致使枝叶量减少，冠层密度降低，光照条件改善，果实品质提高，尤其是红色品种的果皮花青素含量提高，外观品质显著改善；葡萄果实可溶性固形物含量增加，有机酸含量降低，果实品质显著提高。

5. 结论

通过分析不同水分胁迫对总酚含量、可溶性固形物含量、可滴定酸含量以及固酸比的影响，可以得出以下结论：

1) 萌芽至开花期中度水分胁迫、着色成熟期中度水分胁迫效果，较处理 CK 总酚含量提高，其差异显著。

2) 萌芽至开花期中度水分胁迫，有利于酿酒葡萄可溶性固形物的含量提高。

3) 着色成熟期中度水分胁迫，可有效降低酿酒葡萄的可滴定酸含量，有利于酿酒葡萄可滴定酸转化为糖，改善葡萄酒的感官评价。

4) 萌芽至开花期，中度水分胁迫；果实膨大期，轻度水分胁迫；着色成熟期中度水分胁迫；酿酒葡萄的糖酸比适中，利于酿造出优质葡萄酒。

葡萄树体水分管理是决定果实产量与品质核心管理的重要内容之一，酿酒葡萄的品质直接影响到葡萄酒的品质，怀来产区酿酒西拉葡萄，通过葡萄生长关键期进行灌溉与控制灌溉(控水)技术应用，使西拉葡萄与葡萄酒的品质得到提升，对促进葡萄产业提质增效和健康发展具有重要意义。

参考文献

[1] 于庆泉, 勾健, 于海森, 石琳, 武慧. 沙城产区高标准酿酒葡萄园模式及综合栽培技术[J]. 现代农村科技, 2021(10): 40-41.

[2] 武慧, 勾健, 于海森, 石琳. 怀来产区酿酒葡萄西拉标准化生产技术[J]. 农业科学, 2022, 12(1): 27-33.

[3] 勾健, 于庆泉, 于海森, 等. 沙城产区酿酒葡萄滴灌系统灌溉与肥料减施提质技术[J]. 酿酒科技, 2022(4): 82-85.