

द्राक्ष गुणवत्तेत प्रकाशसंश्लेषणाचे महत्त्व



डॉ. निशांत देशमुख



हेमंत सस्ते



डॉ. प्रशांत निकुंबे



सततच्या फवारणीमुळे पानांवर आवरण तयार होऊन प्रकाश संश्लेषणात बाधा येते.



प्रकाशसंश्लेषणासाठी कॅनॉपी मोकळी ठेवावी.

द्राक्षांचे दर्जेदार उत्पादन हे प्रकाश संश्लेषणासाठी उपलब्ध प्रकाशाचे प्रमाण आणि गुणवत्तेवर अवलंबून असते. प्रकाशाच्या तीव्रतेतील दैनंदिन फरकामुळे प्रकाश संश्लेषणाची क्रिया आणि कार्बन डायऑक्साइडचे स्थिरीकरण कमी जास्त होते. त्यामुळे अन्ननिर्मितीचा वेग कमी जास्त होतो.

द्राक्ष वेळ वाढ आणि फळधारणेच्या काळात उष्ण आणि कोरडे हवामान आवश्यक असते. सूर्यप्रकाश हा वनस्पतीमधील अन्ननिर्मिती क्रियेतील महत्त्वाचा घटक आहे. प्रकाशसंश्लेषण क्रियेत सौरऊर्जेचे रासायनिक ऊर्जेत रूपांतर करून अन्ननिर्मिती होते. पाने हरितद्रव्यांच्या मदतीने प्रकाश ऊर्जेचा वापर करून कार्बन डायऑक्साइड आणि पाण्याचे रूपांतर ग्लूकोजमध्ये करतात. द्राक्षांचे दर्जेदार उत्पादन हे प्रकाश संश्लेषणासाठी उपलब्ध प्रकाशाचे प्रमाण आणि गुणवत्तेवर अवलंबून असते. सावलीमधील वेलींना प्रकाशाची उपलब्धता कमी होते. त्यामुळे अन्ननिर्मिती आणि जैवरासायनिक क्रियांचा वेग मंदावतो. या पानांवर कीड, रोगांचा प्रादुर्भाव वाढतो. फूल व फळधारणा कमी होते. मण्यांच्या रंग विकसित होण्यास अडचणी येतात. प्रकाशाच्या तीव्रतेतील दैनंदिन फरकामुळे प्रकाश संश्लेषणाची क्रिया आणि कार्बन डायऑक्साइडचे स्थिरीकरण कमी जास्त होते. त्यामुळे अन्ननिर्मितीचा वेग कमी जास्त होतो.

प्रकाशाची तरंग लांबी

- ▶ पानांवर थेट पडणाऱ्या प्रकाशाची तरंगलांबी साधारण ३०० ते ३००० नॅनो मीटरपर्यंत असते. त्यांच्या रेंजनुसार अल्ट्रा व्हायलेट रेडिएशन, व्हिसिबल रेडिएशन आणि इन्फ्रारेड रेडिएशन असे प्रकार पडतात. मानवी डोळ्यांना दिसणारी किरणे ही ३८० ते ७५० नॅनोमीटर या रेंजमध्ये आढळतात.
- ▶ प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रियेतील तरंगलांबीची विभागणी अल्ट्राव्हायलेट जवळील (UV) ३००-४०० नॅनो मीटर, निळा प्रकाश (B) ४००-५०० नॅनो मीटर, हिरवा प्रकाश (G) ५००-६०० नॅनो मीटर, लाल प्रकाश (R) ६००-७०० नॅनो मीटर आणि अतिलाल प्रकाश (FR) ७००-८०० नॅनो मीटर याप्रमाणे होते.
- ▶ पानांच्या प्रकाशसंश्लेषणाचा वेग तरंगलांबीमध्ये वेगवेगळा असतो. प्रकाशाच्या ऊर्जेचा उपयोग होण्यास तो प्रकाश शोषला जाणे आवश्यक आहे. साधारणपणे पानांवर पडणाऱ्या सूर्यकिरणपैकी ९० टक्के किरणे ही पानांवाटे शोषून घेतली जातात. त्यापैकी ६ टक्के किरणे पानांवरून परावर्तित होतात. फक्त ४ टक्के किरणे कॅनॉपीमधील दुसऱ्या थरांमध्ये हस्तांतरित होतात.

प्रकाशाची उपलब्धता

- ▶ पानांच्या वेगवेगळ्या थरांवर प्रकाशाची उपलब्धता ही वेगळी असते. ज्या वेळी पहिल्या थरांतील पानांना पूर्ण सूर्यप्रकाश (२००० पीपीएफडी) मिळतो त्यातील फक्त

२०० पीपीएफडी प्रकाश दुसऱ्या थरांतील आणि त्यानंतर तिसऱ्या थरांतील पानांना फक्त २० पीपीएफडी प्रकाश हस्तांतरित होतो. सूर्यप्रकाशाच्या कमतरतेमुळे पाने पिवळी पडतात. परिणामी, अन्नद्रव्य निर्मितीमध्ये अडचणी येतात. त्यामुळे तिसऱ्या थरातील पाने अन्नद्रव्यांसाठी दुसऱ्या थरातील पानांवर अवलंबून राहतात. (पीपीएफडी : पानावर पडणाऱ्या प्रकाश संश्लेषण योग्य अशा फोटॉनची संख्या प्रति सेकंद प्रति वर्गमीटर कॅनोपी.)

सूर्यप्रकाश व वातावरण परस्पर संबंध

तापमान

- ▶ प्रकाशसंश्लेषण क्रियेसाठी २० ते ३० अंश सेल्सिअस तापमान आवश्यक असते. तापमान १० अंश सेल्सिअसच्या खाली गेल्यास प्रकाशसंश्लेषण क्रियेचा वेग मंदावतो. तसेच तापमान ३५ अंश सेल्सिअस किंवा त्यापेक्षा जास्त गेल्यास प्रकाशाच्या तरंगलांबीमध्ये होणाऱ्या बदलामुळे देखील प्रकाशसंश्लेषणाचा वेग कमी होतो.
- ▶ तापमानात वाढ झाल्यानंतर बागेतील परिस्थितीनुसार सिंचन केल्यास वातावरणातील तापमानापेक्षा पानांचे तापमान ३ ते ४ अंश सेल्सिअसने कमी होऊन अन्ननिर्मिती होऊ शकते.
- ▶ बहुतांश जाती या प्रकाश आणि तापमानाला वेगवेगळा प्रतिसाद देतात. कारण त्यांच्यातील आनुवंशिक घटक प्रकाशाची तरंग लांबी आणि तापमानातील बदलाप्रमाणे सक्रिय किंवा निष्क्रिय होतात.

आर्द्रता

- ▶ प्रकाशसंश्लेषण क्रियेसाठी लागणारा प्रकाश पानांद्वारे शोषून घेण्यासाठी वेलींच्या पानांत ७५ ते ८० टक्के आर्द्रता आवश्यक असते. अशा पानांमध्ये रासायनिक प्रक्रिया चांगली होते.
- ▶ जमिनीमधील आर्द्रता, सूर्यप्रकाश आणि वातावरणातील दमटपणा हे घटक वेलींची प्रकाशसंश्लेषण कार्यक्षमता

महत्त्वाच्या बाबी

- बुरशीनाशक आणि कीटकनाशकांची फवारणी करताना स्टिकर्सचा वापर कमी करावा. त्यामुळे पानांच्या पृष्ठभागावर लेप तयार होणार नाही. पानांवर सूर्यप्रकाश व्यवस्थितरीत्या विभागला जाऊन प्रकाशसंश्लेषण क्रिया सुरळीत पार पडेल.
- पानांवर पुरेशा प्रमाणात सूर्यप्रकाश पडल्यामुळे कीड-रोगांचा प्रादुर्भाव तुलनेने कमी होईल. कीड-रोगांच्या प्रादुर्भाव झाल्यामुळे पानांचे क्षेत्रफळ कमी होऊन प्रकाशसंश्लेषण क्रियेत अडथळा येतो.
- प्रकाशसंश्लेषण क्रिया सुरळीत पार पडण्यासाठी दोन फांद्यामध्ये योग्य अंतर ठेवावे. अतिरिक्त फांद्यांची छाटणी करावी. प्रत्येक फांदीवर फक्त १७ ते १८ पाने ठेवावीत. त्यामुळे फवारणीचे कव्हरेज पूर्ण कॅनॉपीमध्ये होऊन प्रत्येक भागात सारख्या तरंगलांबीचा सूर्यप्रकाश मिळेल.
- मंडप पद्धतीमध्ये फांदा मंडपावर आडव्या वाढतात. त्यामुळे सूर्यप्रकाशाची ऊर्जा वापरण्यास कमी कार्यक्षम असतात. दाट कॅनॉपीमुळे सूर्यप्रकाश पानांच्या दुसऱ्या आणि तिसऱ्या थरांना व्यवस्थित मिळत नाही. त्यामुळे खालच्या थरातील पाने पोषक घटकांसाठी इतर पानांवर अवलंबून असतात. योग्य सूर्यप्रकाशाच्या वापरासाठी 'Y' ट्रेलीस वळण पद्धतीचा अवलंब करावा.
- सूर्यप्रकाशाच्या दिशेने असलेल्या कळीमध्ये फळधारणा योग्यप्रकारे होते. योग्य घडनिर्मितीसाठी किमान ३० टक्के सूर्यप्रकाश कॅनॉपीमधून जाणे आवश्यक आहे. कारण सावलीमध्ये घडनिर्मिती योग्य प्रकारे होत नाही.
- संजीवकांचा वापर योग्य प्रमाणात करावा. संजीवकांच्या जास्त वापरामुळे पाने कडक होतात, फाटतात. अशी पाने पूर्ण क्षमतेने अन्ननिर्मिती करू शकत नाहीत.
- काडीवरील प्रत्येक डोळ्यावर एकसारख्या तीव्रतेचा सूर्यप्रकाश मिळाला तरच सूक्ष्मघड निर्मिती होते. दाट कॅनॉपी किंवा ढगाळ वातावरण हे घटक डोळ्यावर सूर्यप्रकाश न मिळण्यासाठी कारणीभूत ठरतात. परिणामी, त्या डोळ्यातील प्रथिनांचे उत्पादन अनालामन या अवस्थेत न होता बाळीमध्ये त्याचे रूपांतर होते.

सुधारण्यास मदत करतात. वेलींच्या तळातील पाने काढून टाकावीत. जेणेकरून सूर्यप्रकाशाचा आणि हवेचा कॅनॉपीमध्ये प्रवेश होऊन सापेक्ष आर्द्रता कमी होईल. परिणामी, रोगांचा प्रादुर्भाव कमी होतो.

पाणी

- ▶ प्रकाशसंश्लेषण क्रियेत पाणी महत्त्वाची भूमिका बजावते. जमिनीतील पाण्याची कमतरता अप्रत्यक्षपणे प्रकाशाच्या वेगवेगळ्या तरंगलांबीच्या शोषणावर परिणाम करून प्रकाशसंश्लेषणाची क्रिया बाधित करते.
- ▶ पाण्याच्या कमतरतेमुळे रंध्रे बंद होऊ शकतात. परिणामी, वायूची देवाणघेवाण थांबते आणि विकरांच्या क्रियेवर विपरीत परिणाम होतो.

कार्बन डायऑक्साइड

- ▶ सध्या वातावरणामध्ये कार्बन डायऑक्साइडचे प्रमाण साधारण ४१० पीपीएम इतके आहे. कार्बन डायऑक्साइडचे प्रमाण वाढत जाईल तसे प्रकाशसंश्लेषणाचा दर वाढतो, असे साधारणपणे समजले जाते. वातावरणातील कर्बवायूचे प्रमाण आणि प्रकाशाच्या

तीव्रतेवर प्रकाश संश्लेषणाचा दर अवलंबून असतो. प्रकाशाची तीव्रता वाढत जाईल तसे प्रकाशसंश्लेषणाचा दर वाढतो. सर्वसाधारणपणे वातावरणामध्ये वाढलेल्या कर्बवायू प्रमाणामुळे प्रकाशसंश्लेषणाचा वेग वाढतो असे समजले जाते. द्राक्ष हे पीक सी ३ प्रकारातील असल्याने अति जास्त तापमानात प्रकाशसंश्लेषणाचा वेग मंदावतो. त्यामुळे वाढलेल्या कार्बन डायऑक्साइडचा योग्य प्रकारे वापर करता येत नाही.

पानांची अंतर्गत रचना

- ▶ रंध्रांची संख्या, त्यांची रचना, पानांचा तजेलदारपणा आणि पानाचे वय यावर प्रकाशाच्या शोषणाचा दर पर्यायाने प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रिया अवलंबून असतो. रंध्रांची जास्त संख्या आणि ते उघडण्याचा दीर्घ कालावधी कर्बवायूच्या शोषणास प्रोत्साहन देते. त्यामुळे प्रकाशसंश्लेषणाचा दर वाढतो.

- डॉ. प्रशांत निकुंबे,

७०७३००६५६४

०२०-२६९५६००९

(राष्ट्रीय द्राक्ष संशोधन केंद्र, मांजरी, जि. पुणे)