

KASTELU JA LANNOITUS TUNNELIVILJELYSSÄ

EIJA LANKINEN 2025



AIHEET

- Kasvualustat
- Kastelu
- Lannoitus

KUKA ON EIJA LANKINEN?

- Puutarhatalouden lehtori, HAMK Lepaa 8/2023 – nykyhetki
- Oma neuvontapalveluyritys 3/2023 – nykyhetki
- Aiempi kokemus: Valoya (Greenlux Lighting Solutions), Kekkilä-BVB, Kinnalan Taimisto (Saarioisten Taimistot)



KASVUALUSTAT



- Kasvualustavalminnassa tulee huomioida, että mansikan juuristo on herkkä erilaisille juuristotaudeille
- Kasvualustan tulee sisältää riittävästi ilmatilaa ja sen kestävyys tulee olla hyvä erityisesti jatkuvasatoisilla lajikkeilla, sillä viljelykausi on pitkä
- Muita tärkeitä tekijöitä ovat kierrätettävyys, hyvä veden- ja ravinteiden pidätyskyky, saatavuus ja hinta



LISÄÄ KASVUALUSTOISTA

- Mansikalle ja vadelmalle suositellaan ilmavaa kasvualustaa.
- Suomessa usein käytettyjä kasvualustoja ovat karkea turve, johon on sekoitettu esimerkiksi sammalta tai perliittiä sekä kookos.
- Kasvualusta suositellaan vaihdettavaksi vuosittain tauti- ja tuholaispaineen vähentämiseksi.
- Kasvualustan laatu kannattaa aina varmistaa toimittajalta.
- Istutus: huomioitava oikea istutussyvyys, kasvualustaa ei saa tiivistää liikaa => vähentää ilmatilaa.



MANSIKAN KASTELU

- Kastelu voidaan toteuttaa tihku- tai tippukasteluna: joidenkin mielestä toinen on parempi, toisen mielestä toinen
- Tärkeää on tietää, paljonko vettä yhdestä suuttimesta tulee: silloin voidaan laskea tarvittava kasteluaika
- Kastelumäärä riippuu aina säteilystä, lämpötilasta ja kasvin kehitysvaiheesta. Yksinkertaista sääntöä ei ole
- Erityisesti alkuvaiheessa on varottava liikakastelua, kun juuristo on vielä kehittymätön. Kuitenkin myös taimien kuivahtamista on varottava: se voi johtaa sadon vähenemiseen ja esimerkiksi härmäongelmiin
- Kuvassa esimerkki tihkukastelusta

TIHKU- VAI TIPPUKASTELU



MIKSI KASTELLAAN?

- Kasvi tarvitsee vettä yhteyttämiseen, nestejännityksen ylläpitämiseen ja haihduntaan.
- Ravinteet kulkeutuvat kasviin haihduntavirtauksen myötä.
- Usein ravinnepuutokset liittyvät kastelu- tai ilmankosteusongelmiin.
- Kasvi ottaa vettä juuriston kautta. Toimiva juuristo on kasvun edellytys.
- Kasvualusta on kasvin tärkein vesilähde.



MILLOIN KASTELLAAN?

- Kastelua tulisi tehdä, kun kasvi on aktiivinen.
- Kasvualustan kosteuden tulisi illalla / yöllä / aamulla olla noin 10 % matalampi, kuin aktiivisena aikana.
- Liika märkyys illalla / aamulla voi aiheuttaa kasvitautiongelmia ja ravinnepuutoksia.
- Jatkuva mittaus sensoritekniikalla on helpoin keino seurata kastelua.



KASTELU KASVUALUSTAN VOLYYMIN MUKAAN

Kasteluajat kasvualustavolyymien mukaan				
Tipun/tihkun koko, l/h	2			
Tippuja/ruukku	5			
Ruukun koko, l:	16			
Kasvualustaa l/tippu	3,20			
Kastelu ml/minuutti	33,33333			
Kastelukoko	Volyyymi%	Kastelumäärä/ kastelukerta, ml	Kasteluaika, minuuttia	Kasteluaika muutettuna min + sek.
Pieni kastelu	2 %	64	1,9	0:01:54
	3 %	96	2,9	0:02:54
Normaali kastelu	4 %	128	3,8	0:03:48
	5 %	160	4,8	0:04:48
Iso kastelu	6 %	192	5,8	0:05:48
	7 %	224	6,7	0:06:42
	8 %	256	7,7	0:07:42

- Kun kasvialusta on kosteaa, annetaan pieniä kasteluja
- Normaalit kastelut: kun on aurinkoista ja lämmintä
- Isot kastelut: kun tarvitaan ylikastelua, eli kun halutaan tasoittaa kosteusolosuhteita tai laskea johtokykyä



KASTELU KASVUKAUDEN ALUSSA

- Istutuksen jälkeen kasteluja 2-3 kertaa päivässä=> noin kaksi minuuttia kerrallaan
- Sopiva kosteus on, kun puristamalla kasvualustaa saadaan muutama tippa vettä irtoamaan (mittarista riippuen noin 40-50 %)
- Yöksi kosteus olisi hyvä saada laskemaan noin 10 %, jotta juuripaine ei nosta vettä turhaan kasviin (aiheuttaa mm. härmäongelmia)
- Johtokykyä eli EC:tä mitattaessa on huomioitava kasvualustan kosteus
- Luotettavin tulos saadaan, kun kosteus on optimaalinen eli vettä lähtee irti puristaessa muutama tippa



KASTELU KUKINTAVAIHEESSA

- Sopiva kosteus on noin 50-55 %: vettä tulee irrota helposti puristaessa, mutta ei juoksemalla
- Yöksi kosteus pitäisi saada laskemaan noin 10 %:lla: estetään juuripaine. Siksi siis lopetettava kastelu ajoissa
- Paras aika kastella on kasvukaudella klo 10 ja 15 välissä (pidempään jos säteily ja lämpötila vaativat)
- Normaalisti käytetään pieniä ja normaalikokoisia kasteluja: Isoja kasteluaikoja käytetään, kun halutaan tasoittaa kosteusolosuhteita kasvustossa tai alentaa EC:tä nopeasti
- Mitkä ovat kastelun tavoitteet?
 - Saavuttaa riittävän korkea kosteus kasvualussa
 - Varmistaa ravinnetaso ja -saatavuus kasvualustassa
 - Kontrolloida EC:tä



KASTELU SATOVAIHEESSA

- Tavoitteena on säilyttää kosteustaso ja EC-taso kasvualustassa: käytetään pieniä ja normaaleja kasteluja
- Kasvualustan kosteus tulisi olla noin 55-60 (65)%
- On tärkeää huolehtia, ettei kosteus ole yöllä liian korkea kasvualustassa: laskettava noin 10-15 % yöksi. Kastelu on siis lopetettava ajoissa
- Ylikastelun tarve on noin 20 %

SATOVAIHEEN KASTELU SÄTEILYN MUKAAN

Säteily, W/m ²	Kastelutiheys krt/h	WC % lasku kastelujen välissä
0-200	0	-
200-400	1	2-2,5
400-600	2	1,5-2
600-800	3	1,2-1,5
800-1000	4-5	1-1,2

- Tätä käytetään jos on käytössä säteilymittaus, esimerkiksi Priva
- Kasvualustassa jatkuva kosteusmittaus: kosteusmittauksen ja säteilyn mukaan kastelu
- WC = water content eli kasvualustan vesitilavuus/sisältö

LANNOITUKSEN SUUNNITTELU

- Lannoituksen suunnittelussa huomioitavia:
 - Kasvilaji ja -lajike
 - Millainen kastelu- ja lannoitusohjaus on
 - Emoliuosastiat
 - Veden laatu, muista **raakavesianalyysi**
 - Tarvitaanko happolisäystä / kuinka paljon?



Näytteen nimi			Kasteluallas
Näytteen kuvaus			Kasteluvesi
Näytteenottoaika			16.11.2020
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset			
pH	RZB10		6,7
Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	3,6
Alkaliteetti	RZB14	mmol/l	0,15
Permanganaattiluku (KMnO4)	RZB55	mg/l	96
Kloridi (Cl-)	RZB76	mg/l	0,69
Nitraattityppi (NO3-N)	RZB94	mg/l	<0,25
Fosfori (P), kokonaispitoisuus	RZD27	µg/l	15
Alkaliniteetti, bikarbonaattina	RZB16	mg/l	9,2
Alkuaineet, suoramääritys, ICP-MS			
Boori (B)	RZ08V	mg/l	<0,010
Kalium (K)	RZ09J	mg/l	0,73
Kalsium (Ca)	RZ091	mg/l	4,1
Kupari (Cu)	RZ092	mg/l	0,0021
Magnesium (Mg)	RZ094	mg/l	1,1
Mangaani (Mn)	RZ095	mg/l	0,011
Natrium (Na)	RZ09L	mg/l	1,3
Pii (Si)	RZ098	mg/l	4,5
Rauta (Fe)	RZ08T	mg/l	0,55
Rikki (S)	RZ09M	mg/l	1,3
Sinkki (Zn)	RZ09C	mg/l	0,0014

LANNOITUS

- Lannoitussuunnitelmassa tulee huomioida nämä tekijät:
 - Raakavesi ja sen laatu. Viereisessä kuvassa on esimerkki raakavesianalyysistä. Analyysistä tulee selvittää kasvinviljelyyn liittyvät ravinteet, bikarbonaattiluku (alkaliniteetti) ja pH
 - Millainen kastelu- ja lannoitustekniikka on käytössä
 - Mikä lajike on kyseessä
 - Huom. Kerta- ja jatkuvasatoisille mansikoille pitää olla erilaiset lannoitusohjeet
- Viereisessä kuvassa raakavesianalyysi ja siinä huomioitavaa: alkaliniteetti bikarbonaatteina: melko matala, eli happolisäystä ei juurikaan tarvita (raja-arvo 30: jos sen alle, ei tarvita paljon happoa, jos yli, tarvitaan happoa)
 - Toinen huomioitava tässä on rauta: sen pitoisuus on hieman liian korkea, mikä voi vaikuttaa suuttimien tukkeutumiseen

LANNOITUS, OSA 2

- Vieressä on esimerkkikuva lannoitusreseptistä
- Eri kasvuvaiheissa käytetään eri reseptiä
- Pienessä mittakaavassa voi pärjätä myös yksinkertaisemmalla ohjeella
- Suositus on kuitenkin, että lannoitukseen olisi vähintään kaksi emoliuosastiaa: toinen NPK-lannoitteelle ja toinen CaN eli kalsiumnitraatille (joskus kutsutaan kalkkisalpietariksi)
 - Huom. CaN ja NPK-lannoitteita ei saa sekoittaa samaan emoliuosastiaan, sakkautuvat!
 - CaN-jauhe sisältää kalsiumia ja typpeä, joten sen avulla voidaan säätää typpi-kalium tai kalsium-suhdetta kasvukaudella
- Kasvukaudella on suositeltavaa käyttää analyysipalveluja varmistamaan kasvien ravinteidenotto
- Ravinteidenottoon vaikuttaa monta tekijää, joten aina pelkkä lannoitteiden lisääminen ei auta!
 - pH, ilmankosteus, muut ravinteet, juuristo...

EMOLIUOS ELEKTRONINEN SEKOITTAJA 50-50

EMOLIUOS A 1000 l		EMOLIUOS B 1000 l	
Everbeering		KALKKISALPIETARI	162,5 kg
SUPEREX	100 kg		
TYYPPIHAPPO	1 l	TYYPPIHAPPO	1 l
MANGAANIKELAATTI	0,50 kg	KALCIUMKLORIIDI 94-97%	6 kg
RAUTA Duathlon 7,6%	1,40 kg		

TYYPPIHAPPO JAETAAN A JA B TANKKEIHIN

KASTELUVESI	
Johtokyky mS/cm	1,4
pH	5,2 - 5,5

KASVUALUSTA	
Lt:	1,5 - 1,8
pH:	5,2 - 6,2

Planting - first fruit set

CaK 1: 0,7

NK 1: 0,7

	gr/1000l	promille	NO3	NH4	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	B	Zn	Cu	Mo	Cl	EC
	ml/1000l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/cm
Everbeering																	
SUPEREX	500	0,50	21		25	113		25	46	2,20	0,55	0,13	0,70	0,08	0,10	0	0,55
RAUTA Duathlon 7,6%		0,007								0,53							
KALKKISALPIETARI	812	0,81	126	11			154										0,81
KALCIUMKLORIIDI 94-97%	50	0,05					17									30	0,13
TYYPPIHAPPO	10	0,01	2														0,03
RAAKAVESI			0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
MANGAANIKELAATTI		0,003									0,33						
	1,37	1,38	148	11	25	113	171	25	46	2,73	0,88	0,13	0,70	0,08	0,10	30	1,51

Viilijän tulee toimittaa Kekkilän kirjallisesti tieto, mielellään e-postilla, mahdollisista muutoksista viilijässä. Tämä koskee esim. raakavettä, kasvualustaa, viilijäkasvia sekä lannoitusautomaattikkaa. Kekkilän lannoitusohjeet on luotu viilijäkohtaisesti. Koska on kuitenkin mahdollista kontrolloida, missä määrin viilijät seuraavat Kekkilän antamia ohjeita ja muuttuvia viilijäolosuhteita, on vastuu viilijäloksesta aina viilijällä itsellään.

YKSINKERTAINEN LANNOITUSOHJE

Mansikan lannoitus kahden liuoksen taktiikalla/Kekkilä Oy

	N:K	EC Antolius	EC kasvialusta (puristeneste)	Lannoitteet per 1000 L allas / A + B Tankki, käyttövalmisliuos
Istutuksen jälkeen	1:1,1	1,3 - 1,5 mS	2,0 - 2,5 mS	A Junebeering-Superex 0,70 kg B Kalkkisalpietari 0,65 kg
Kukintavaiheessa	1:1,4	1,5 - 1,8 mS	2,0 - 2,5 mS	A Junebeering-Superex 0,90 kg B Kalkkisalpietari 0,55 kg
Raakilevaiheessa	1:1,7	1,5 - 2,0 mS	2,0 - 3,0 mS	A Junebeering-Superex 1,10 kg B Kalkkisalpietari 0,45 kg
Satokaudella	1:1,7	1,2-1,5 mS	2,0 - 3,0 mS	A Junebeering-Superex 0,90 kg B Kalkkisalpietari 0,40 kg



KERTASATOISTEN LAJIKKEIDEN LANNOITUS

- Istutuksen jälkeen (noin 2-3 viikkoa) suositellaan laimeaa lannoiteliuosta: EC 0,5-0,7 mS
- Kasvukaudella ulostulevan ravinneliuoksen EC tulisi olla noin 1,3-1,5, sääolosuhteista riippuen. Kasvualustan EC pidetään noin 1,8-2,0
- Kun säteily on runsasta ja lämpötila korkea, kastellaan usein => antoliuoksen johtokykyä madalletaan
- Kun on kylmää ja sateista => kastellaan harvemmin => antoliuoksen johtokykyä nostetaan
- Antoliuoksen johtokyky tulisi olla kukinta-aikana noin 1,5-1,7. Kasvualustan EC noin 1,8-2,2
- Sadonkorjuuaikana antoliuoksen johtokyky pitäisi olla noin 1,3-1,6. Kasvualustan johtokyky 1,8-2,2
- pH antoliuoksessa: 5,2-6,0



JATKUVASATOISTEN LAJIKKEIDEN LANNOITUS

- Istutuksen jälkeen noin kolmen viikon ajan suositellaan laimeaa lannoiteliuosta: EC 0,5-0,7 mS
- Kasvukaudella ulostulevan kasteluveden EC tulisi olla noin 1,3-1,4, tietenkin sääolosuhteista riippuen
- Kun säteily on runsasta ja lämpötila korkea, kastellaan usein => antoliuoksen johtokykyä madalletaan
- Kun on kylmää ja sateista => kastellaan harvemmin => antoliuoksen johtokykyä nostetaan
- Kasvualustan johtokyky tulisi olla noin 1,8-2,0
- Piikkimittarilla mitattaessa on hyvä huomioida, että usein ne näyttävät hieman alempaa johtokykyä: 0,5 EC lower => EC kasvualustassa tulisi olla piikkimittarilla mitattuna 1,3-1,5
- Puristenestemittaus: Ota 5-10 näytettä, purista ravinneliuos ja lue mittarin ohjeiden mukaan
- pH tulisi olla ulostulevassa ravinneliuoksessa eli antoliuoksessa noin 5,2-6,0

**VADELMAN
LANNOITUS**



**KIITOS JA
TSEMPPIÄ
KASVUKAUTEEN!**

Eija.lankinen@hamk.fi