

MYÖHÄISEN TYPPILANNOITUKSEN VAIKUTUS KEVÄTVEHNÄN SATOON JA LEIVINOMINAISUUKSIIN

KYÖSTI RAININKO

Helsingin yliopiston kasvinviljelytieteen laitos Viikki

Saapunut 9. 2. 1966

Typpilannoituksen vaikutusta vehnäsadon laatuun on Suomessa toistaiseksi tutkittu verraten vähän. Tehdyissä tutkimuksissa (10, 5) on laadun osoittamiseksi yleensä tyydytty vain hl-painon ja raakavalkuaispitoisuuden määrittämiseen. Levitysaikakokeissa ei ole myöskään tutkittu myöhäisen, tähkälletulovaiheessa tai sen jälkeen annetun typpilannoituksen vaikutusta. Useiden ulkomaisten tutkimusten (1, 2, 11, 3, 9) mukaan typpilannoitus juuri myöhään annettuna vaikuttaa suotuisasti vehnän leivinominaisuuksiin. Koska nämä tulokset on saatu huomattavasti Suomen oloista poikkeavissa olosuhteissa, ei niitä voida sinänsä soveltaa meillä. Helsingin yliopiston kasvinviljelytieteen laitoksella on viime vuosina tutkittu eräitä vehnän laatuun liittyviä kysymyksiä. Tässä esitettävät tulokset ovat vuosien 1962—64 kokeista. Näissä kokeissa tutkittiin paitsi typpilannoituksen myös sen yhteydessä annetun MCPA-ruiskutuksen vaikutusta tynen hyväksikäyttöön.

Taulukko 1. Keskilämpötila, sade- ja auringonpaistetuntien määrä Viikissä kesäkuukausina 1962—64
Table 1. Mean Temperature, precipitation and number of sunshinehours during the growing seasons 1962—1964 at Viikki

	Keskilämpötila — Mean temperature °C				Sademäärä — Precipitation mm				Auringonpaistetunteja — Sunshine hours			
	Nor-				Nor-				Nor-			
	maali				maali				maali			
	—				—				—			
	Normal	1962	1963	1964	Normal	1962	1963	1964	Normal	1962	1963	1964
Toukokuu — May	9.3	10.1	13.3	9.9	37	43.7	20.4	32.3	261	194	285	266
Kesäkuu — June	14.5	11.9	14.3	14.4	47	55.8	30.2	17.2	272	247	330	307
Heinäkuu — July	17.8	14.6	16.4	16.2	62	72.9	32.6	39.2	294	182	219	278
Elokuu — Aug.	16.5	14.0	16.4	14.6	66	71.1	84.7	72.7	226	160	149	159
Syyskuu — Sept.	11.7	11.7	13.0	10.3	66	140.0	77.9	40.4	135	78	142	126

Koevuosien sää

Koevuosien säätiedot kesäkuukausilta on esitetty taulukossa 1. Kasvukausi 1962 oli kylmä ja verraten runsassateinen. Auringonpaistetuntien määrä jäi poikkeuksellisen pieneksi. Syksyn korjuusajat olivat erittäin epäedulliset. Myöhäisestä tuleentumisesta johtuen vehnän korjuuseen voitiin ryhtyä vasta syyskuun puolivälissä.

Kasvukaudelle 1963 oli ominaista alku- ja keskikesän kuivuus. Kylvö voitiin suorittaa varhain ja poutaisen sään vallitessa vilja tulentui aikaisin. Korjuuajan sää oli hyvä.

Kasvukausi 1964 muistutti edellistä, lämpötila oli kuitenkin vähän alhaisempi. Korjuukauden sää oli verraten edullinen.

Kokeiden järjestely ja jyväsadot

Tutkimusta varten perustetut kenttäkokeet sijaitsivat Helsingin yliopiston Viikin koetilalla. Koekentän maalaji oli hietaista liejusavea. Muokkauskerroksen humuspitoisuus oli 6—10 % ja pH 5.8; viljavuusanalyysin mukaan se sisälsi seuraavat määrät ravinteita Ca 1800 mg/l, K 232 mg/l ja P 6.5 mg/l. Kokeita perustettaessa annettiin koko koelalle lannoituksena hehtaaria kohti 500 kg PK-lannosta ja 100 kg oulunsalpietaria. Koetta 2 lukuunottamatta käsiteltiin muut kokeet rikkaruohojen torjumiseksi MCPA-valmisteilla. Koesuunnitelmien mukainen typpilannoitus ja MCPA-käsittely annettiin edellä esitetyn lannoituksen ja rikkaruohoruiskutuksen lisäksi. Aikainen typpilannoitus annettiin vehnän tultua oraalle, myöhäinen taas sen alkaessa kukkia. Typpilannoitteista kalkkisalpietaria levitettiin kylvämällä ja urea ruiskuttamalla vesiliuksena. Samanaikaisesti suoritettiin koesuunnitelmiin kuuluva MPCA-käsittely. Koe niitettiin vehnän saavutettua täystuleentumisasteen ja puitiin välittömästi niiton jälkeen. Vehnän kylvö- ja korjuuajat eri vuosina olivat seuraavat:

v	1962	kylvö	9. 5.	korjuu	14. 9.	Nora,	19. 9.	Touko ja	27. 9.	Svenno
	1963	»	3. 5.	»	28. 8.	Touko				
	1964	»	21. 5.	»	2. 9.	Apu,	3. 9.	Nora ja	10. 9.	Svenno

Kokeet perustettiin kerranteittain satunnaistettujen ruutujen menetelmän mukaan. Koeruutujen ala oli 15 m², josta korjattiin sato 10 m²:n alalta; kerranteita oli 4.

Vuoden 1962 kokeissa tutkittiin kukinta-aikaan annetun typpilannoituksen ja MCPA-käsittelyn vaikutusta Touko-vehnällä (koe 1). Koejäsenet olivat:

1. 0
2. 50 kg N/ha kalkkisalpietaria
3. 50 » ureaa
4. 50 » kalkkisalpietaria + MCPA 1.25 kg/ha
5. 50 » ureaa » 1.25 »
6. MCPA 1.25 kg/ha

Taulukko 2. Jyväsadot ja sadon laatu kenttäkokeissa 1962
 Table 2. The grain yields and yield quality in 1962.

Lajike - Variety	Koe 1. Tyypilann. kukinta-ajkaan. Exp. 1. Nitr. applic. during flowering.						Koe 2. Tyypilann. oraille. Exp. 2. Nitr. applic. after sprouting.					
	Toukoku			Nora			Svenno			Svenno		
	50	50	1.25	50	50	1.25	50	50	1.25	50	50	1.25
Lannoite - Fertilizer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kalkkisalp. - Calc.nitr. kgN/ha	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Urea - Urea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MCPA-käsittö - MCPA-treatment	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jyväsato - Grain yield kg/ha ja sl - rel.	1680	111	108	102	106	103	2600	117	120	99	96	106
(PME - LSD)	73.4	71.9	71.9	72.8	73.9	73.2	77.7	78.2	78.2	78.2	75.4	75.3
Koe 1. - Exp. 1 sl = 18 = rel.	29.7	30.5	31.3	30.0	31.3	30.4	34.0	34.6	34.7	34.4	37.0	37.8
Koe 2. - Exp. 2 sl = 17 = rel.)	12.9	15.4	15.4	15.3	14.8	13.0	11.7	11.9	12.3	12.0	11.9	12.3
Hl-paino - Hectolitre weight, kg	27	32	31	33	33	27	24	25	25	25	23	23
1000-yyvän paino - 1000-kernels weight, g	6.8	5.5	4.0	5.8	7.3	5.8	11.0	11.5	11.7	10.4	14.3	13.4
Raakavalk.pitois. - Crude protein content, %	33	39	43	47	47	33	7.95	7.17	8.19	7.51	9.47	9.25
Kosteus sitkoaine - Wet gluten, %	9.04	9.62	9.55	8.85	8.92	9.42	61(72)	61	61	61	60(67)	60
Sakoluku - Falling number	61(118)*	61	60	62	61	61	65	65	66	65	66	66
Vedenisotomiskyky - Water absorption, %	72	74	73	72	73	73	73	73	73	73	73	73
Taikinan muodostumisaika - Peak development, min.	2.5	3.5	3.0	4.0	4.0	2.0	1.5	2.5	2.0	1.5	2.0	2.0
Kestävyys - Stability, min.	2.5	3.5	4.0	4.5	3.5	3.0	2.0	2.0	2.5	3.0	1.5	1.5
Jauhon väri - Flour color (Kent-Jones)	8.6	10.1	9.5	9.4	9.4	8.4	7.2	8.4	9.2	6.4	8.1	8.3
Jauhon tuhka - Flour ash, %	0.72	0.72	0.70	0.61	0.72	0.69	0.72	0.72	0.79	0.67	0.63	0.61

* (näyte 9 g - sample)

Taulukko 3. Jyväsadot ja sadon laatu kenttäkokeissa 1963 (koe 3).

Table 3. The grain yields and yield quality in 1963 (exp. 3).

Lajike — Variety	Typpilann. kukinta-aikaan — Nitr. applic. during flowering					
	Touko					
Lannoite — Fertilizer						
Kalkkisalp. — Calc. nitr. kgN/ha	—	25		50		
Urea — Urea	—		25		50	50
MCPA-käsittely — MCPA-treatment, kg/ha	—					1,25
Jyväsato — Grain yield, kg/ha ja sl — and rel. (PME — LSD, sl = 16 = rel).	1680	90	97	108	98	105
Hl-paino — Hectolitre weight, kg	83.7	84.2	84.2	83.4	84.2	84.2
1000-jyvän paino — 1000-kernels weight, g	31.1	32.4	31.5	32.0	32.1	31.6
Raakavalk. pitois. — Crude protein content, %	13.2	14.7	14.7	15.1	15.2	15.1
Kostea sitkoaine — Wet glutein, %	34	39	38	39	39	40
Paisuntaluku — Swelling number,	11.0	10.3	11.5	10.3	11.3	12.3
Pelshenken testiluku — Pelshenke test number	52	51	54	68	56	60
Maltoosiluku — Maltose number,	1.99	1.88	1.73	1.69	1.72	1.80
Sakoluku — Falling number,	413	414	454	431	445	476
Vedensitomiskyky — Water absorbtion, %	64	66	67	67	67	67
Taikinan muodostumisaika — Peak development, min.	5.5	5.5	6.0	8.5	7.5	7.5
Kestävyys — Stability, min.	9.0	9.5	8.5	10.0	10.0	11.0
Leipätilavuus ilman lisäaineita — Bread volume without improvers, cm ³	395	425	420	420	415	465
Jauhon väri — Flour color, (Kent-Jones)	1.9	1.5	1.2	1.8	1.6	2.0
Jauhon tuhka — Flour ash,	0.53	0.54	0.53	0.53	0.55	0.57

Samalla kentällä olleessa toisessa kokeessa tutkittiin keväällä rikkakasvien hävittämiseksi suoritettavan MCPA-käsittelyn yhteydessä annetun urea lannoituksen vaikutusta (koe 2) ruiskuttamalla molemmat aineet samanaikaisesti oraille. Vehnälajikkeet tässä kokeessa olivat Nora ja Svenno. Koejäsenet vastasivat edellä esitetyn kokeen käsittelyjä 1, 3, 5 ja 6.

Vuoden 1962 kokeiden jyväsadot on esitetty taulukossa 2. Siitä ilmenee, että oraille annettu typpilannoitus lisäsi selvästi jyväsatoa, kun taas myöhemmin tyypeä saaneen Touko-vehnän sato ei kohonnut merkittävästi. MCPA-käsittelyllä ei ollut sanottavaa vaikutusta jyväsatoon.

Vuoden 1963 koe (koe 3) — kukinta-aikaan annetun typpilannoituksen ja MCPA-käsittelyn vaikutus Touko-vehnään — käsitti seuraavat koejäsenet:

1. 0
2. 25 kg N/ha kalkkisalpietaria
3. 25 » ureaa
4. 50 » kalkkisalpietaria
5. 50 » ureaa
6. 50 » » + MCPA 1,25 kg/ha

Tässä kokeessa ei eri koejäsenien välillä ollut merkittäviä satoeroja (taulukko 3).

Taulukko 4. Jyväsadot ja sadon laatu kenttäkokeissa 1964 (koe 4).

Table 4. The grain yields and yields quality in 1964 (exp. 4).

	Apu				Nora				Svenno					
	25	50	—	50	25	50	—	50	25	—	25	50	—	50
Lajike — Variety	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kalkkisalp. lannoitus — Calc. nitr. applic.	—	50	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
kukinta-aikaan — during flowering	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jyväsato — Grain yield, kg/ha ja sl. — and rel. (PME — LSD, sl = 25 = rel).	1910	115	153	143	108	143	122	147	121	137	125	142	129	142
Hl-paino — Hectolitre weight, kg	77.7	78.6	78.6	79.0	80.6	80.7	80.7	80.2	76.6	77.2	76.1	74.6	76.2	74.6
1000-jyvän paino, — 1000-kernels weight, g	31.2	31.4	31.9	31.2	36.6	35.9	36.2	35.9	41.7	41.7	41.1	41.6	41.7	41.6
Raakavaik. pitois. — Crude protein content, %	15.5	15.9	15.8	15.8	15.1	15.5	15.8	15.6	16.4	16.9	17.4	17.5	18.0	17.5
Kostea sitkoaine — Wet gluten, %	42	42	41	41	38	37	39	39	40	41	42	45	43	45
Paisuntaluku — Swelling number	7.0	7.7	8.8	8.8	10.0	11.0	12.0	9.5	11.0	9.9	10.0	9.9	9.1	9.9
Pelshenken testiluku — Pelschenke test number	58	59	61	74	63	60	77	70	93	86	90	81	79	81
Maltoosiluku — Maltose number	1.65	1.47	1.76	1.71	1.62	1.64	1.48	1.48	1.63	2.52	2.56	2.53	2.61	2.53
Sakoluku — Falling number	450	445	429	413	412	396	407	423	375	182	161	119	167	119
Vedenisotomiskyky — Water absorption, %	67	67	67	67	66	67	68	69	69	70	72	72	74	72
Taikinan muodostumisaika — Peak development, min.	—	6.0	7.5	7.0	6.0	8.0	8.0	8.5	8.5	9.5	10.0	10.0	10.0	10.0
Kestävyys — Stability, min.	—	10.0	12.0	11.0	12.0	10.0	9.5	8.0	10.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Leipätilavuus — Bread volume, cm ³ ilman lisäainetta — without improvers	390	400	410	420	340	350	350	350	360	410	420	400	400	400
bromilisäyksellä — with bromate	460	460	470	460	400	430	430	430	440	470	470	460	470	460
Jauhon väri — Flour color (Kent-Jones)	5.4	5.9	4.4	5.4	6.0	5.6	6.7	5.0	7.6	8.9	10.2	8.6	9.5	8.6
Jauhon tuhka — Flour ash, %	0.51	0.44	0.49	0.49	0.57	0.53	0.54	0.53	0.56	0.62	0.59	0.58	0.68	0.58

Vuoden 1964 koe (koe 4), typpilannoituksen vaikutus Apu-, Nora- ja Svennovehnään, käsitti seuraavat lannoituskoejäsenet:

1. 0
2. 25 kg N/ha oraille
3. 25 » kukinta-aikaan
4. 50 » oraille
5. 50 » kukinta-aikaan

Typpilannoitus annettiin kalkkisalpietarina. Kokeen jyväsadot on esitetty taulukossa 4. Sekä aikainen että myöhäinen lannoitus kohottivat tuntuvasti satoa, joskin aikaisemman levityskerran vaikutus näytti olevan hiukan suurempi.

Sadon laatu

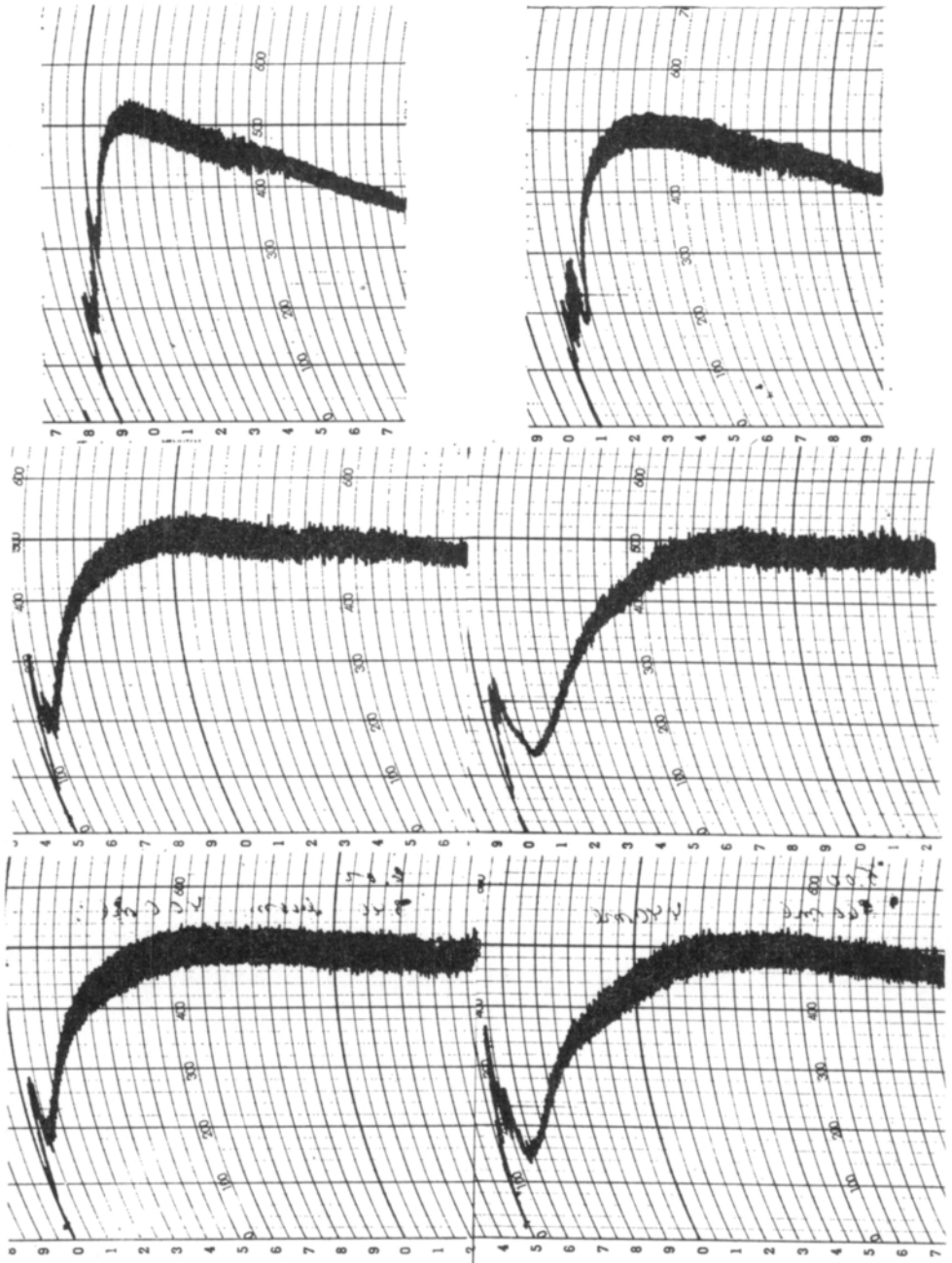
Sadon laatua ja leivinominaisuuksia kuvaavat suureet on esitetty taulukoissa 2—4. Näytteiden jauhatus ja huomattava osa laatututkimuksista, nim. farinogrammien, kostean sitkon, maltoosiluvun, paisuntaluvun sekä jauhon tuhkan ja värin määritykset on tehty OTK:n myllyn laboratoriossa Helsingissä, muut määritykset Yliopiston kasvinviljelytieteen laitoksella.

Vuosina 1963 ja -64 sadon laatu oli erinomainen, 1962 sitävastoin varsin heikko, kuten kuvassa 1. esitetyistä farinogrammeistakin ilmenee. Typpilannoitus ei vaikuttanut viljan hl-painoon ja sen vaikutus 1000-jyvän painoonkin ilmeni lievästi sitä kohottavana vain vuosina 1962 ja -63. Raakavalkuaisen ja kostean sitkon pituus lisääntyi yleensä typpilannoituksen vaikutuksesta. Lannoitusaikoja verrattaessa huomataan myöhäisen lannoituksen vaikuttaneen aikaista edullisemmin. Typpilannoituksen määrä vaikutti verraten vähän, 25 typpikilolla saatiin lähes yhtä hyvä vaikutus kuin 50 kilolla. Valkuaisen laatuun ei typpilannoituksella näyttänyt olleen tutkittujen suureiden (paisuntaluku, testiluku) valossa selvää vaikutusta. Myöskään typpilannoituksen kanssa samanaikaisesti annettu MCPA-käsittely ei näyttänyt vaikuttaneen tuloksiin.

Tärkkelyksen laatua kuvaavina suureina on aineistosta määritetty maltoosi- ja sakoluku. Kummallakin menetelmällä saatiin hyvin yhdensuuntaisia tuloksia. Niiden mukaan on ilmeistä, että typpilannoitus ei vaikuta tärkkelyksen diastaattiseen tilaan.

Vuoden 1963 ja 1964 sadosta tehtiin leivontakokeet. Typpilannoituksella oli lievästi positiivinen vaikutus, mikä ilmeni farinogrammeistakin (kuva 1), myös vuodelta 1962.

Vuosina 1962 ja 63 oli tutkittavana 3 lajiketta; näistä voidaan Noraa ja Svennoa verrata molempina vuosina. Erittäin epäedullisena vuotena 1962 saatiin Norasta ja Svennosta laadultaan yhtä heikko sato Toukon ollessa hieman näitä parempi. Verraten edullisena vuotena 1964, jolloin sadon laatu oli hyvä, osoittautui Svennovalkuaisen perusteella arvosteltuna Noraa ja Apua paremmaksi, sitä vastoin maltoosi- ja sakoluku osoittavat viimeksi mainittujen tärkkelyksen säilyneen parempana.



Kuva 1. Farinogrammeja vehnäkokeista. Yllä 1962, keskellä 1963 ja alla 1964; vasemmalla ei typpilannoitusta oikealla 50 kg N/ha kalkkisalpietarina kukinta-aikaan.

Fig. 1. Farinograms of wheat trials, in 1962 above, in 1963 in the middle and in 1964 below; on the left no nitrogen, on the right 50 kg N/ha as calcium nitrate during flowering.

Kasvukausien sään vaikutus näkyi tuloksista selvästi. Raakavalkuaisen ja kostean sitkon pitoisuus oli vuonna 1962 vain 60—75 % vuosien 1963 ja 1964 arvoista. Vielä suurempi oli ero maltoosi- ja sakoluvuissa. Myös farinogrammit osoittavat sadon laadussa olleen suuria eroja vuoden 1962 sadon ollessa huomattavasti muita heikompi. Jauhon huonoa laatua silloin kuvaa hyvin myös sen korkea tuhkapitoisuus ja tumma väri.

Tulosten tarkastelua

Tässä esitetyt kolmen vuoden koetulokset osoittavat jo selvästi, miten suuri vaikutus kasvu- ja korjuuajan säällä on vehnän laatuun (vrt 8), viljelytoimenpiteillä voidaan siihen vaikuttaa vain rajoitetusti. Kukinnan alkaessa annettu typpilannoitus paransi hieman leivinominaisuuksia jokaisena koevuotena. Pienemmän typpimäärän (25 kg N/ha) vaikutus oli jo lähes yhtä hyvä kuin suuremman (50 kg/ha). Typpilannoitus lisäsi jyvien valkuaisisältöä, mikä ilmenee sekä raakavalkuaisen että sitkon pitoisuutta osoittavista luvuista. Raakavalkuaispitoisuuden lisäys oli vuosina 1962—63 keskimäärin runsaat 2 %-yksikköä ja 1964 1 %-yksikkö; kostean sitkopitoisuuden lisäys oli ensiksimmäinen vuosina 4—6 %-yksikköä ja 1964 0—3 %-yksikköä. Vaikutus oli siten vähäisin 1964, jolloin sitkon osuus ilman typpilannoitustakin kasvaneessa viljassa oli erittäin korkea. Oraille annetun typpilannoituksen vaikutus jäi myöhemmin annettua vähäisemmäksi.

Typpilannoituksen vaikutusta sitkon laatuun eivät nämä kokeet riitä täysin selvittämään. Paisuntaluvun perusteella arvosteltuna ei sanottavaa vaikutusta ilmennyt. Testiluku, jauhun vedensitomiskyky, farinogrammit ja leivontakokeet tosin osoittavat jauhon laadun jossain määrin parantuneen myöhäisen typpilannoituksen vaikutuksesta. Tämä johtunee pääasiassa sitkon määrän lisääntymisestä.

Tärkkelyksen diastaattiseen tilaan ilmaistuna maltoosi- ja sakoluvuilla ei typpilannoitus vaikuttanut. Todennäköistä onkin, että typpilannoitus voi vaikuttaa tärkkelyksen ominaisuuksiin pääasiassa vain välillisesti (vrt. 4) edistämällä lakoutumista tai viivästyttämällä tuleentumista. Näiden seikkojen selvittämiseksi eivät tässä esitetyt kokeet ole riittäviä; mitään ilmeisiä eroja ei kuitenkaan havaittu. Ruotsissa saatujen tulosten mukaan myöhään annetun typpilannoituksen vaikutus korren lujuteen oli aikaisemmin annettua vähäisempi (1). Vuoden 1962 sato oli siinä määrin vaurioitunutta, ettei tavalliseen tapaan tehdyllä sakoluvun määrittäyksellä saatu enää eri koejäsenien vertaamiseen käyttökelpoisia tuloksia. Tehdäessä määrittäminen käyttäen tavallista suurempaa (9 g) näytettä saatiin lajikkeiden välille eroja. Niinpä Svennon tärkkelys oli pilaantunut eniten, Noran hieman vähemmän ja Toukon säilynyt parhaiten. Myös edullisena korjuusyksynä 1964 olivat Svennon sakoluvut selvästi muita alhaisempia, vaikka tällöin ei mitään silmin havaittavaa itämistä päässyt tapahtumaan. Ilmeisesti Svennon jyvissä tapahtuu verraten herkästi tärkkelyksen pilkkoutumista sokeriksi. Svenno onkin myöhäisyysdestään huolimatta melko altis tähkäidännälle (7, 6).

Kasvukauden sääolojen vaikutus näkyi paitsi tärkkelyksen laadussa myös sitko- ja rv-pitoisuudessa. Svennon vaatelaisuutta kuvaa se, että sitkopitoisuus

tällä yleensä runsaasti sitkoa sisältävällä lajikkeella jäi vuonna 1962 tutkituista lajikkeista alhaisimmaksi; edullisempänä kasvukautena 1964 sen sitko- ja rv-pitoisuus olivat vähän muita korkeammat.

Taulukko 5. Lannoitetyypen hyväksikäyttöprosentit jyväsadon perusteella laskettuna 1962—64.

Table 5. The apparent recovery of fertilizer nitrogen by grain yields in 1962—64.

	Lannoitus oraille <i>Application after sprouting.</i>		Lannoitus kukinta-aikaan <i>Application during flowering</i>		
	1962	1964	1962	1963	1964
25 kg N/ha kalkkisalpietarina — <i>as cals. nitr.</i>		49		10	34
50 ” ” ” ” ”		47	39	18	38
50 ” ” ” ” ” +MPCA			25		
25 ” ureana — <i>as urea</i>				13	
50 ” ” ” ” ”	18		35	10	
50 ” ” ” ” ” +MPCA	25		26	15	

Taulukossa 5 on esitetty lannoitetyypen hyväksikäyttöprosentit laskettuna jyväsadon perusteella. Mitään olennaista eroa ei eri lannoitustapojen välillä ilmennyt, sitä vastoin typen hyväksikäyttö vaihteli eri vuosina melkoisesti; niinpä myöhään annetun typen hyväksikäyttöprosentti oli vuonna 1963 vain noin 1/3 vuoden 1964 ja puolet vuoden 1962 arvoista.

Tiivistelmä

Helsingin yliopiston kasvinviljelytieteen laitoksella, Viikin koetilalla, suoritettiin vuosina 1962—64 kokeita myöhäisen typpilannoituksen vaikutuksesta vehnän satoon ja leivinominaisuuksiin. Myöhäinen typpilannoitus annettiin vehnän kukkiessa, käytetyt typpimäärät olivat 25 ja 50 kg N/ha. Myöhäisessä vaiheessa annettu typpilannoitus kohotti vehnän jyväsatoa vähemmän kuin peruslannoituksen lisäksi oraille annettu typpilannoitus ja merkittävästi vain vuonna 1964. Myöhäinen typpilannoitus kohotti raakavalkuaisen ja kostean sitkon pitoisuutta jyvissä; pienemmällä typpimäärällä oli lähes yhtä hyvä vaikutus kuin suuremmalla. Sitkon laatuun ei typpilannoitus vaikuttanut. Typpilannoitus ei myöskään vaikuttanut tärkkelyksen diastaattiseen tilaan. Leivinominaisuuksien pieni paraneminen johtui siten lähinnä sitkon määrän lisääntymisestä. Käytettyjen typpilannoitteiden, urean ja kalkkisalpietarin, vaikutus oli samanlainen. Typpilannoituksen kanssa samanaikaisesti annettu MCPA-ruiskutus ei vaikuttanut selvästi typpilannoituksen tehoon. Tutkituista lajikkeista (Svenno, Touko, Nora ja Apu) oli Svennon α -amylaasiaktiiviteetti muita suurempi. Vehnäsadon ominaisuudet riippuivat kuitenkin huomattavasti enemmän kasvukauden ja korjuuajan säästä kuin käytetyistä lajikkeista ja lannoituksesta.

KIRJALLISUUS

- (1) AGERBERG, L. S. 1960. Växtnäringsämnenas inverkan på skördeprodukternas kvalitet, 2. Kvävegödsling till vete. Stat. jordbr. förs. medd. 107: 1 - 32.
- (2) FAJERSSON, F. 1961. Nitrogen fertilization and wheat quality. *Agri hort. gen.* 19: 1 - 195.
- (3) GEERING, J. 1964. Über die Stickstoffversorgung des Getreides. *Schw. Landw. forsch.* 3: 239 - 275.
- (4) GÜNZEL, G. 1962. Proteinfraktionen des Weizenmehles in Abhängigkeit von Herkunft, Sorte und später N-Düngung. *Z. Acker- u. Pfl. bau* 114: 325 - 340.
- (5) HAKOLA, H. 1965. Typpilannoituksen vaikutus viljelyskasvien raakavalkuaispitoisuuteen. *Maatal. ja koetoim.* 19: 9 - 21.
- (6) HIIVOLA, S-L. 1964. Kevätvehnän leikkuuaikakokeet Tikkurilassa 1962. *Sama* 18: 38 - 45.
- (7) KIVI, E. 1961. Tähkäidäntä kevätevehnän lajikeongelmana. *Sama* 15: 101 - 109.
- (8) KUUKANKORPI, P. 1962, 1963, 1964. Tietoja kauppaviljatutkimuksesta. *Koetoim. ja käyt.* 20: 7 - 8, 21: 8, 22: 11 - 12.
- (9) PRIMOST, E. & RITTERMEYER, G. 1964. Die Backqualität des Winterweizens im internationalen Dauerfruchtfolgeversuch. *Z. Acker- u. Pfl. bau* 120: 47 - 118.
- (10) VEIJOLA, T. 148. Vehnän valkuaispitoisuudesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. *Maatal. ja koetoim.* 3: 120 - 135.
- (11) VETTER, H. & ASSADOLAH, A. 1962. Der Einfluss später Stickstoffgaben auf die Standfestigkeit und den Ertrag von Sommerweizen und Sommergerste. *Z. Acker- u. Pfl. bau* 115: 12 - 20.

SUMMARY:

INFLUENCE OF LATE NITROGEN FERTILIZATION ON THE QUALITY OF WHEAT

KYÖSTI RAININKO

Department of Plant Husbandry, University of Helsinki

During the years 1962-64 some trials concerning top-dressing of nitrogen to spring wheat were carried out at the University Farm, Viikki, in Helsinki. The late nitrogen dressing with 25 or 50 kg N/ha was given during flowering; the effect of early dressing after sprouting was also studied in 1962 and 1964. The fertilizers used were calcium nitrate and urea, which was sprayed with or without MCPA herbicide.

The grain yield was raised both by early and late dressing, but the effect of the late dressing was significant only in 1964. The data on yields and yield quality are given in Tables 2-4 and in Figure 1. The crude protein content of grain and the wet gluten content of flour were raised by later dressing; the effect of earlier application was rather small. The dressing had no clear effect on the quality of gluten or starch. A slight improvement of flour quality and of the baking results by dressing may, therefore, be caused by a raised protein content. Different kinds of nitrogen fertilizers had approximately the same effect. MCPA with nitrogen application had no apparent influence. In 1962 and 1964 three varieties were included in trials. In both years the starch damage was worse in Svenno than in the other varieties. The yield quality varied much more than the treatments from year to year. During the year 1962, when rather unfavourable weather conditions prevailed, the yield was severely damaged, in the favourable years 1963 and 1964 the quality was very good.

The apparent recovery of fertilizer nitrogen by grain yield is recorded in Table 5. The proportion of the applied nitrogen recovered varied almost independently of the treatment, the variation was greatest between the years.