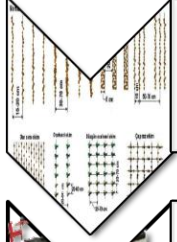


EKİM YÖNTEMLERİ VE MAKİNALARI

DR. ÖĞR. ÜYESİ EMRAH KUŞ

BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ

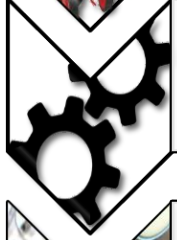
İçerik



- **Ekimde Agroteknik Esaslar**



- **Ekim Yöntemleri**

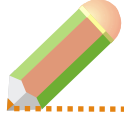


- **Ekim Makinaları**

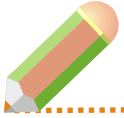


- **Makina Ayarları - Kalibrasyon**

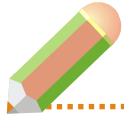
Ekimde Agroteknik Esaslar



Ekim zamanı



Ekim derinliği (DüŖey tohum dağılımı)



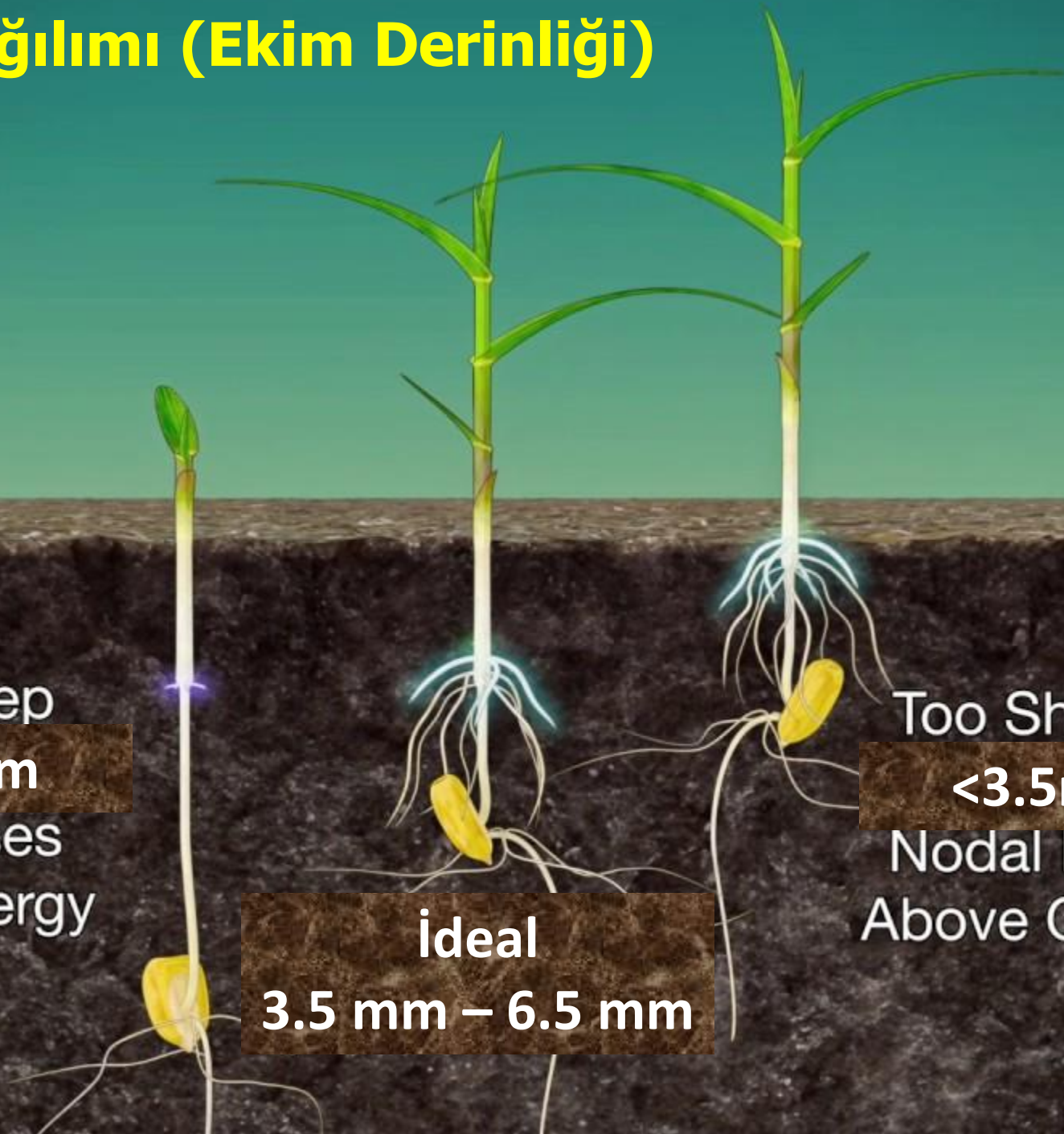
Bitki yaŖam alanı (Yatay tohum dağılımı)

DüŖey Tohum Dağılımı (Ekim Derinliđi)

Too Deep
>6.5mm
Plant Uses
More Energy

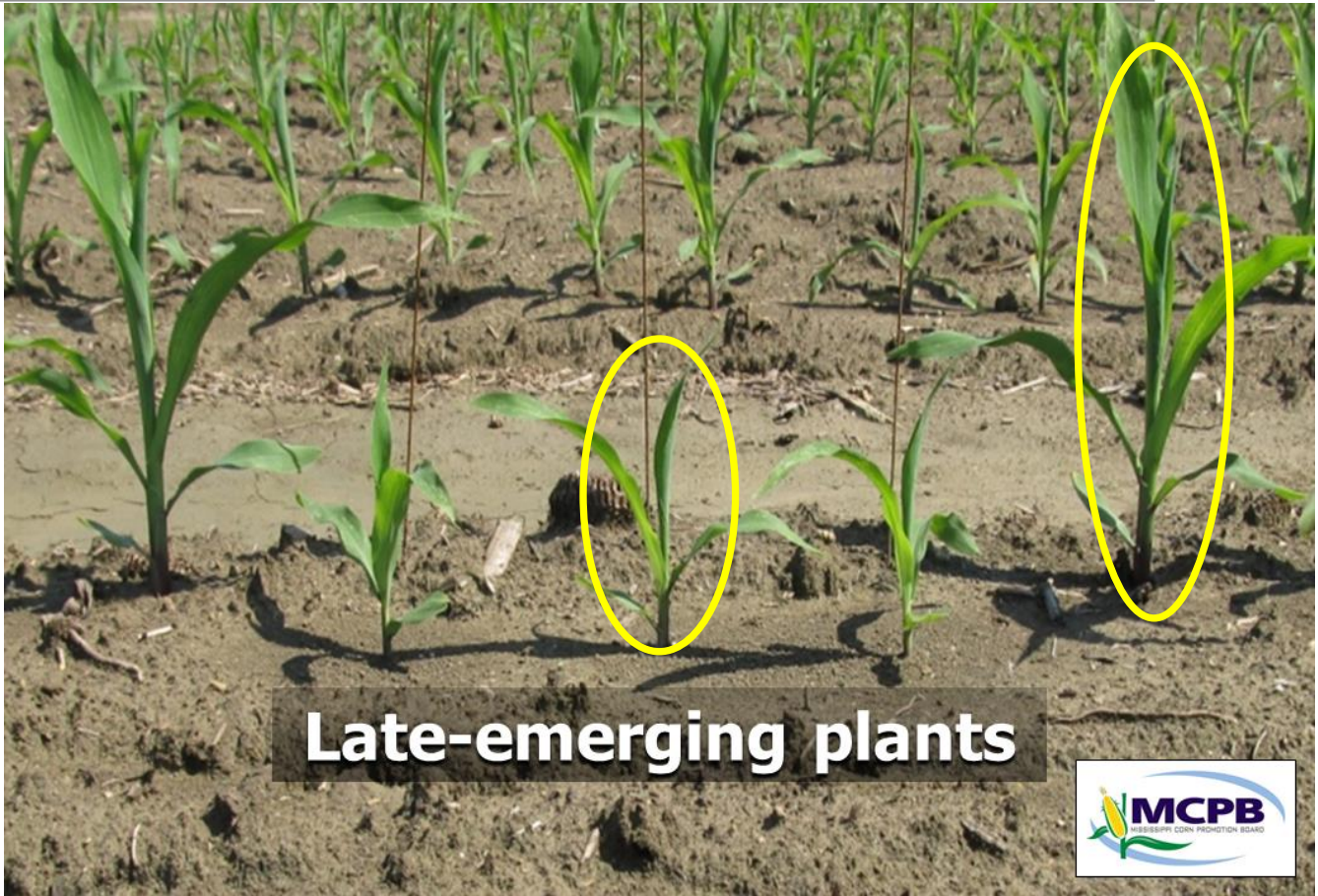
ideal
3.5 mm – 6.5 mm

Too Shallow
<3.5mm
Nodal Roots
Above Ground





???



Bitki Yaşam Alanı (Yatay Tohum Dağılımı)



Tohum yatağı hazırlığı
Ekim derinliğinde sapmalar
Sıra arası mesafe ayarı
Tohumun düşme yüksekliği
Makina ilerleme hızı

Tohum yatağı hazırlığı
Sıra üzeri mesafe ayarı
Tohumun düşme yüksekliği
Makina ilerleme hızı

Ekim Yöntemleri

Serpme Ekim



Sıraya Ekim



Serpme Ekim Yöntemi

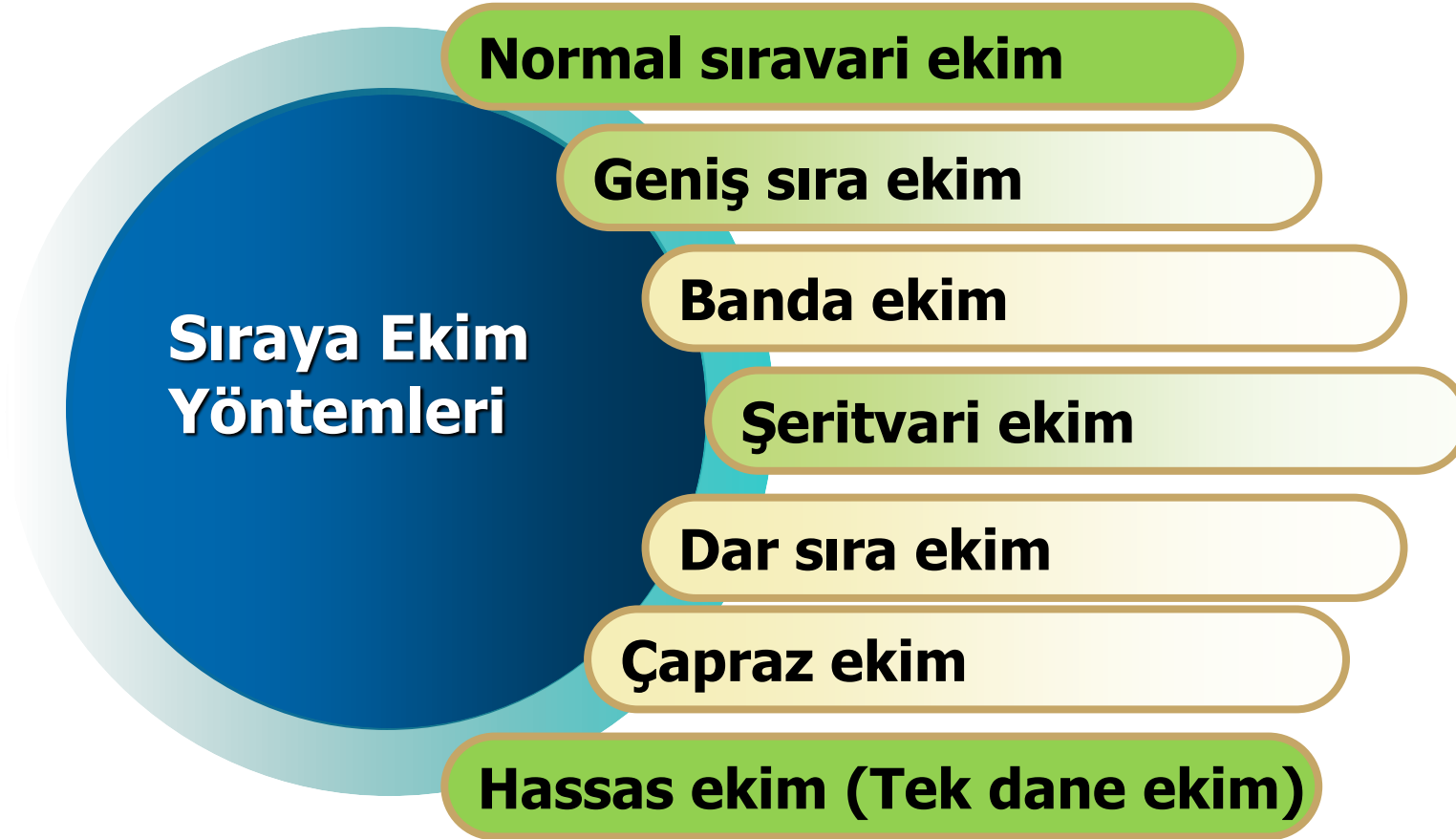
Elle Serpme Ekim



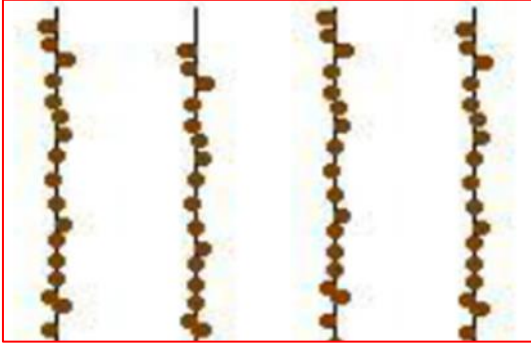
Makinalı Serpme Ekim



Sıraya Ekim Yöntemi

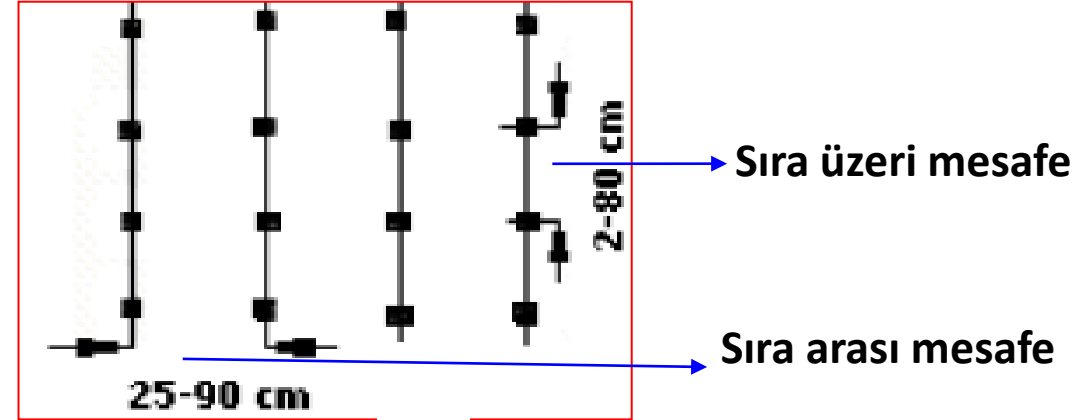


Normal sıraya ekim (Kesiksiz sıraya ekim)



Normal Sıravari Ekim Makinası

Hassas ekim (Tek dane ekim)



Hassas Ekim Makinası

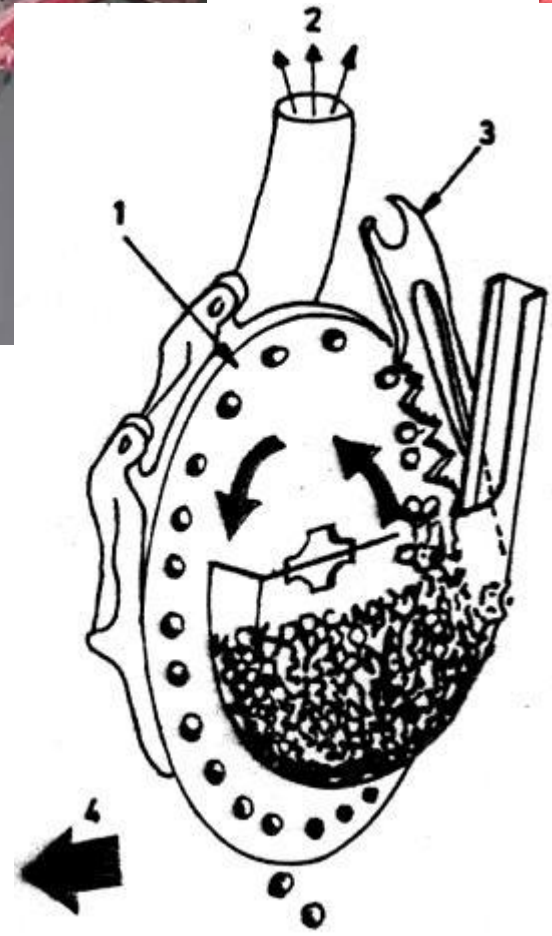
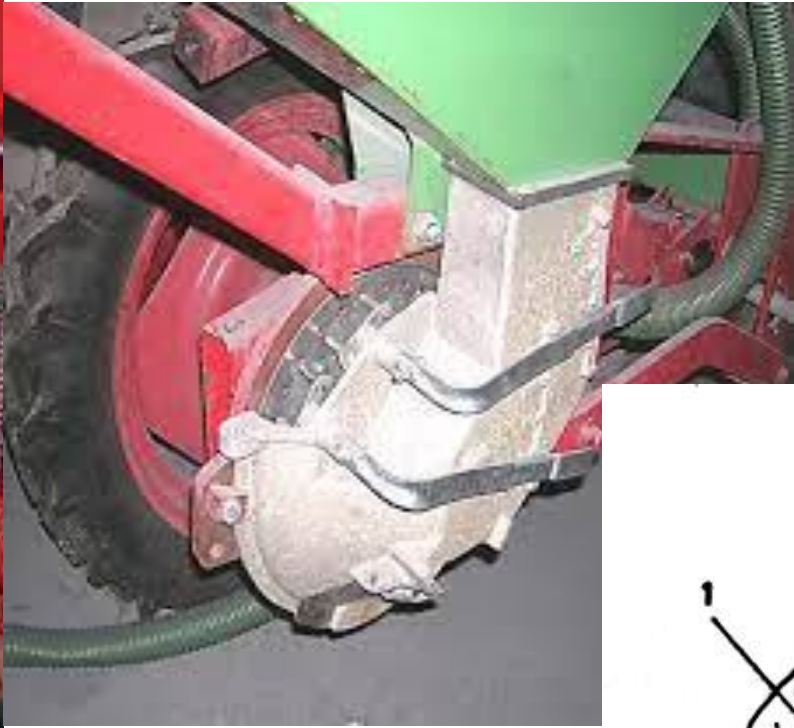


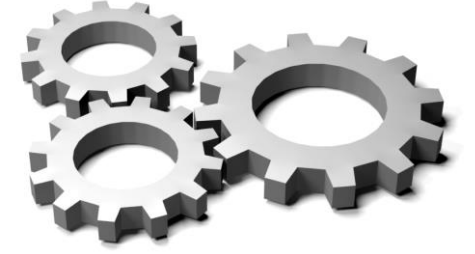
Normal Sıravari Ekim Makinası

Pnömatik Hassas Ekim Makinası

<https://www.turkaytarim.com.tr/>







Ekim Makinası Ayarları

Ekim Derinliđi

Ekim Normu

Sıra Arası Mesafe

Sıra Üzeri Mesafe

Tohum Tekleme (Sıyırıcı)

Hassas ekim ve
normal sıraya
ekimde makina
ayarları

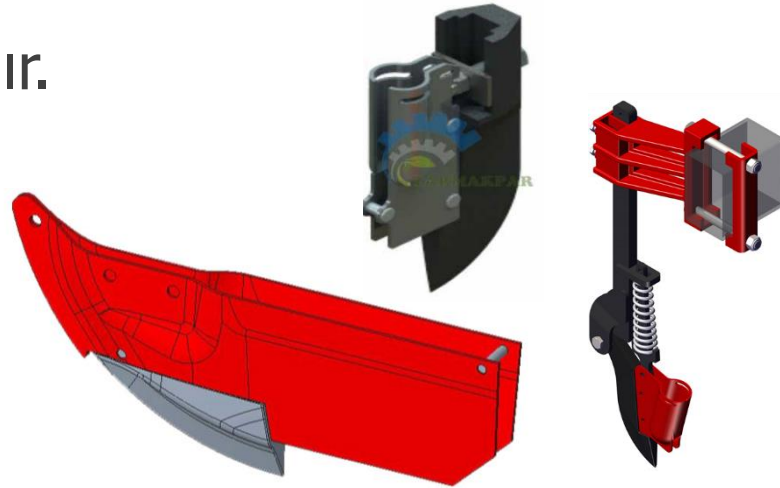
Ekim Derinliđi Ayarı

Derinlik ayarı kullanılan ekici ayağa göre değişiklik gösterir;

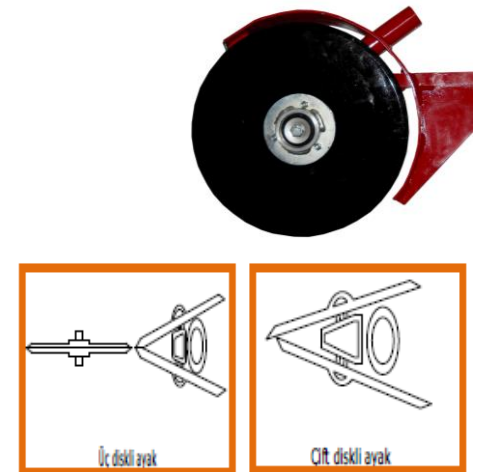
- apa tipi ayaklarda, ayağın **batma açısı** değiştirilerek,
- Balta ve diskli ayaklarda ise **ek ağırlık uygulayarak veya yay sistemiyle** yapılmaktadır.



apa ayaklar



Balta ayaklar



Diskli ayak

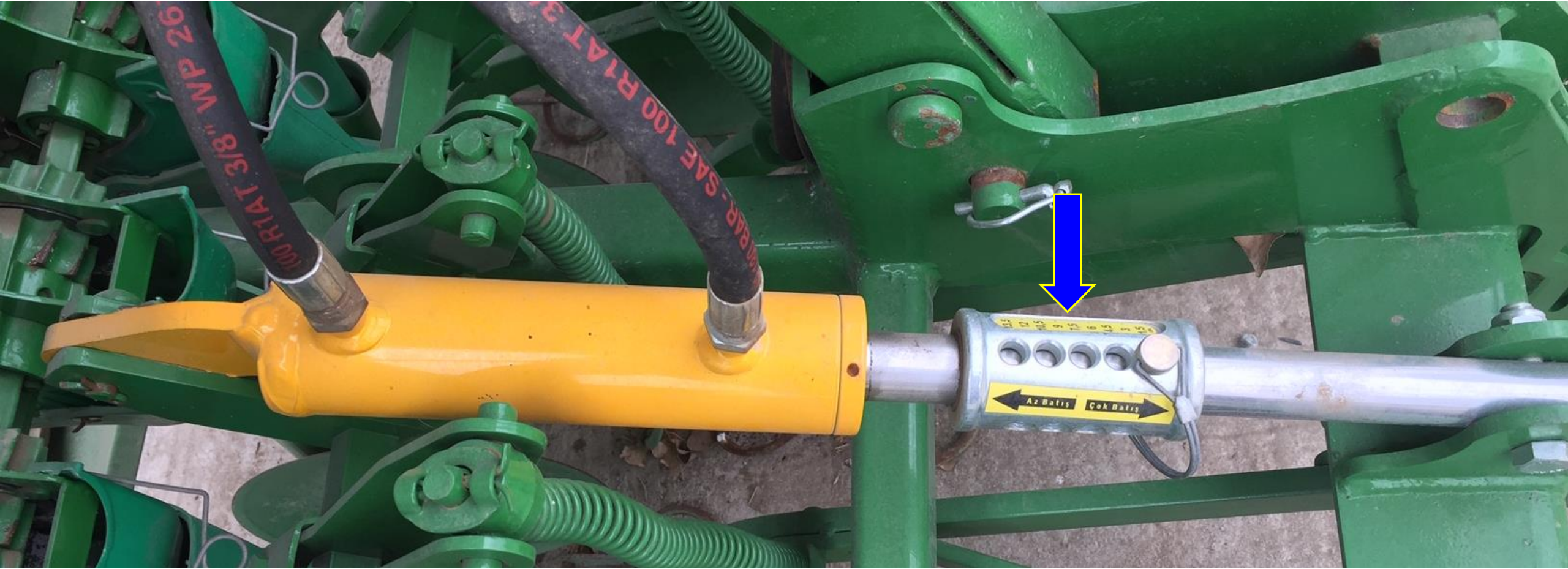
Derinlik Ayarı (Normal Sıraya Ekim)

<http://www.hmsagro.com.tr/>

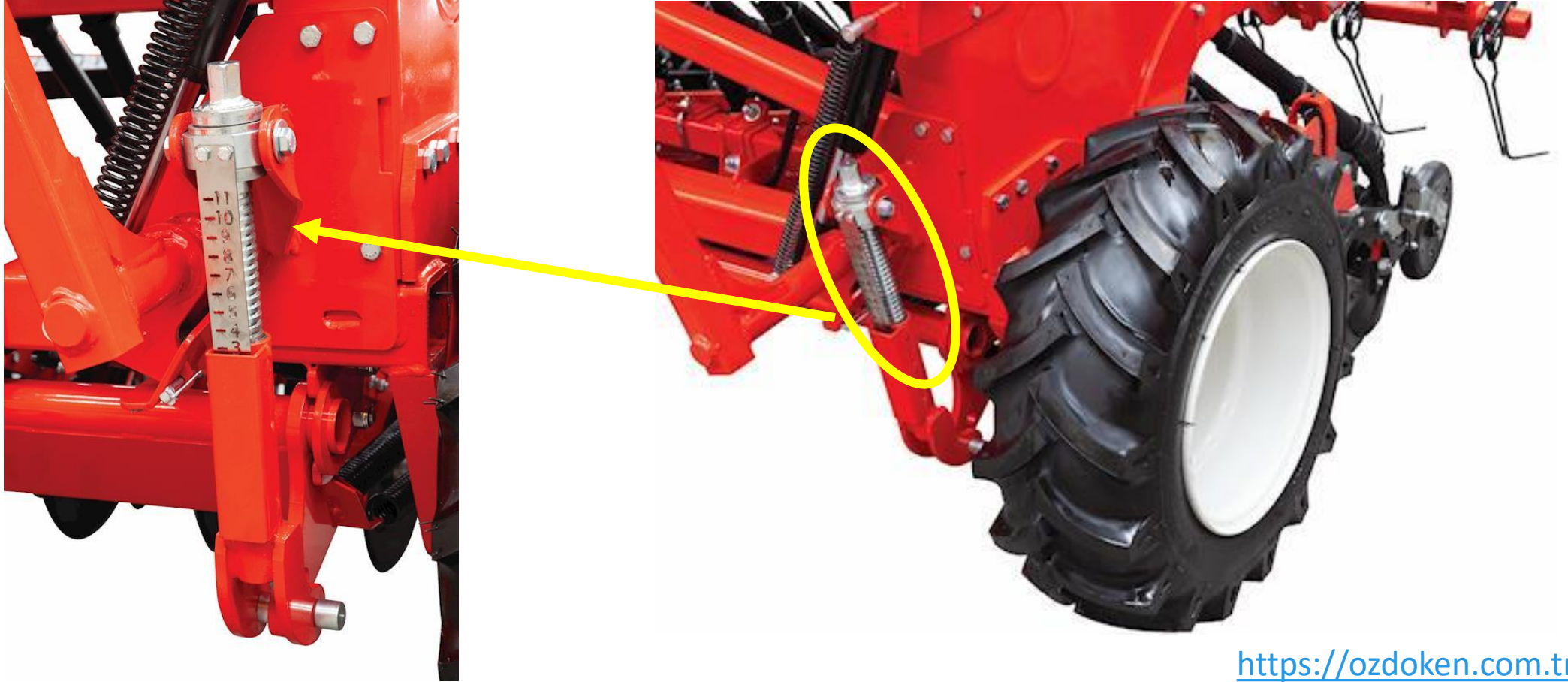


Derinlik Ayarı (Normal sıraya ekim)





Derinlik Ayarı (Normal sıraya ekim)



<https://ozdoken.com.tr/>

Ekim Derinliđi Ayarı (Hassas Ekim Makinası)



Diskli ayak



Balta ayak



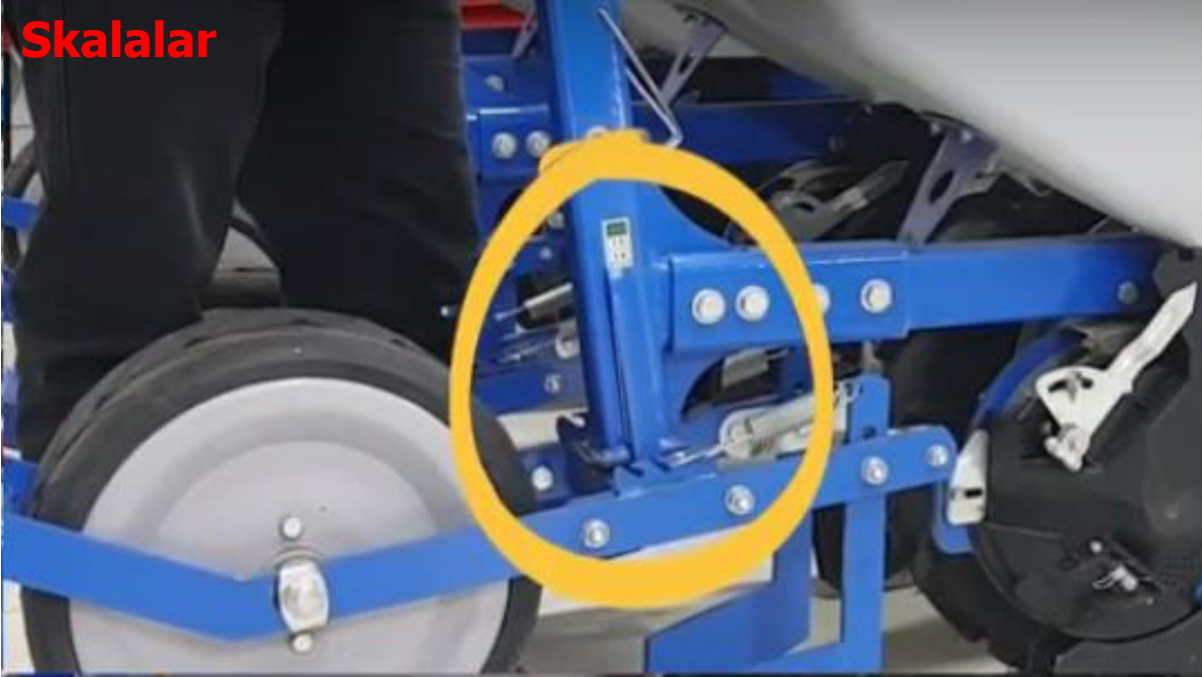
Balta ayak

<https://www.youtube.com/watch?v=J6CugQliA84>

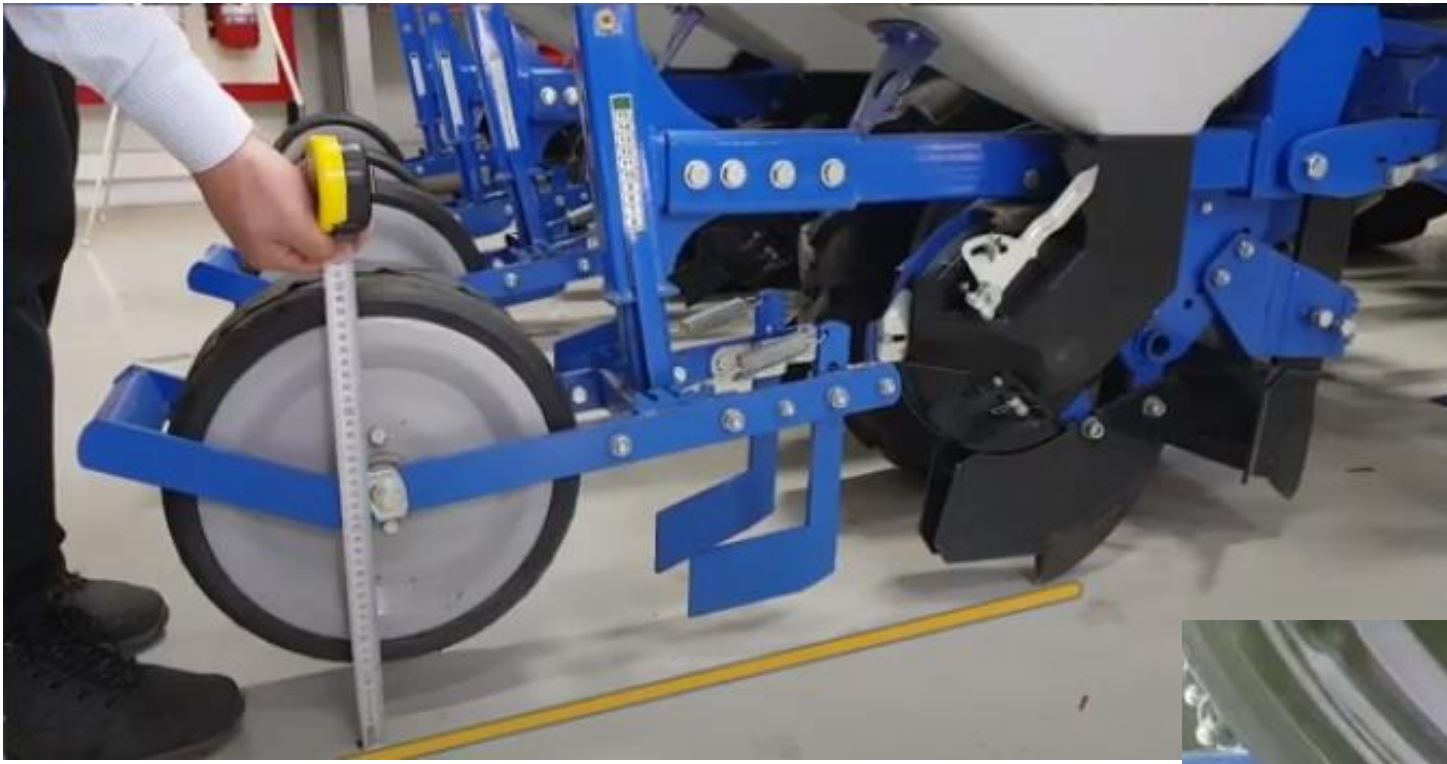




Skalalar



**Skalalarda
hangi birim
dikkate
alınır???**



Kontrol



Gerçek derinlik kontrolü

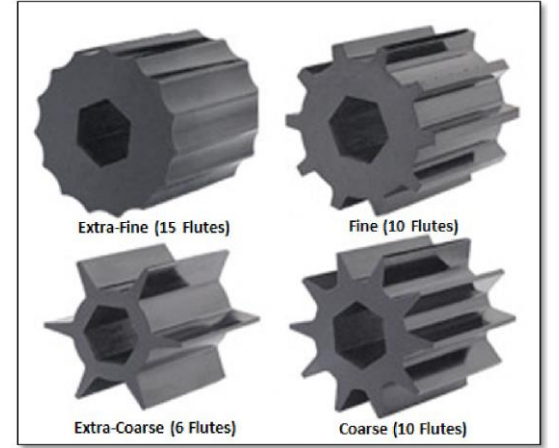




Ekim Normu Ayarı (Normal Sıravari Ekim)

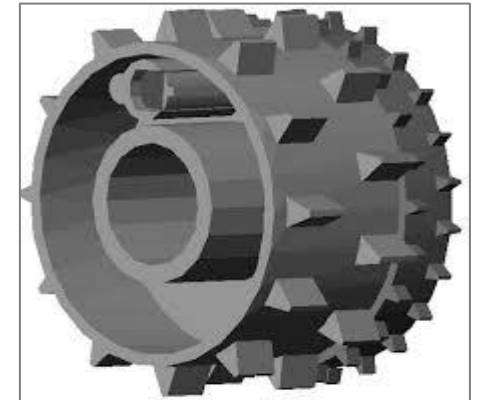
Oluklu makaralı ekici düzenli ekim makinaları;

- ✓ Makaraların (veya milin) dönme hızının değiştirilmesiyle
- ✓ Olukların Etken genişliğinin değiştirilmesiyle

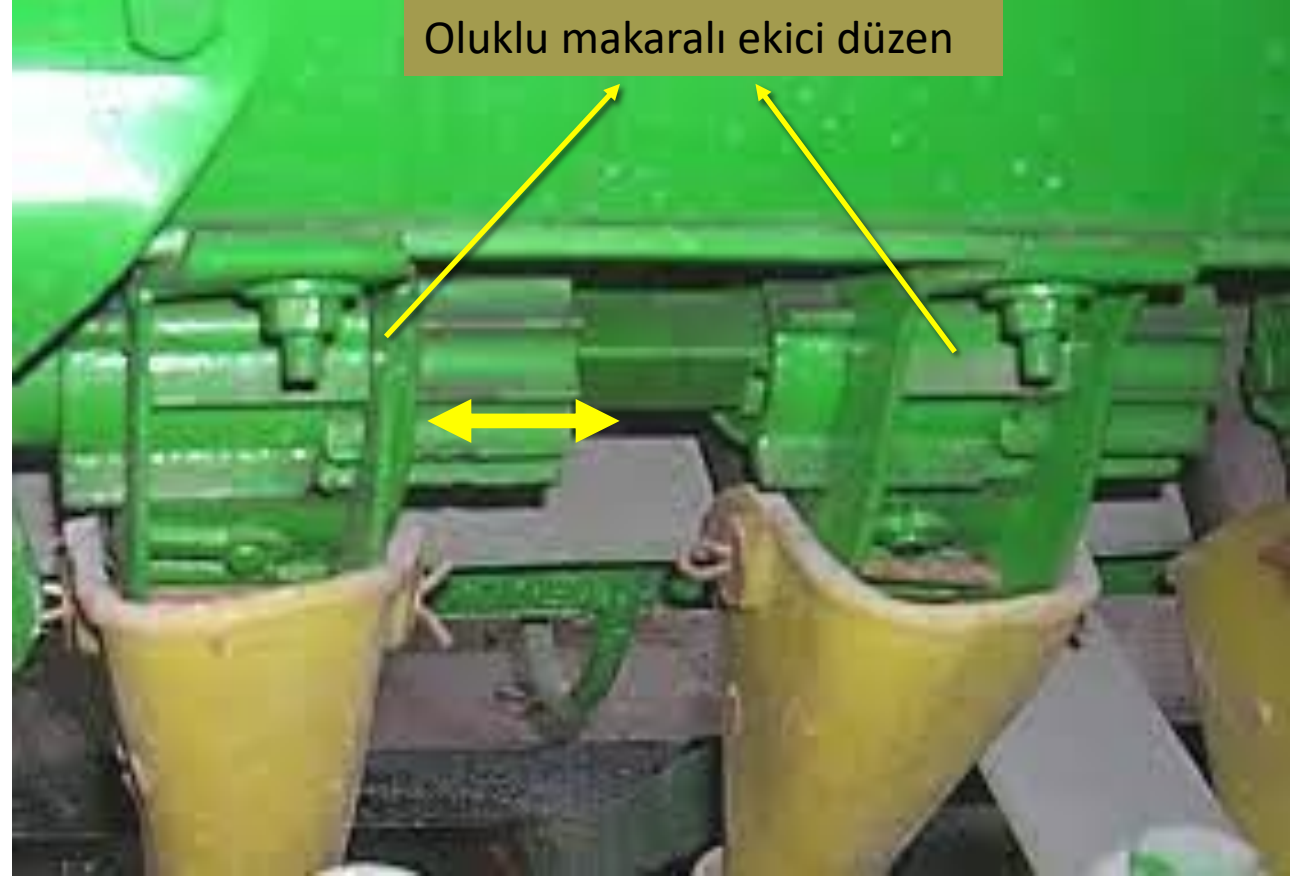


Dişli makaralı ekici düzenli ekim makinaları;

- ✓ Mil dönme hızının değiştirilmesiyle gerçekleştirilir.



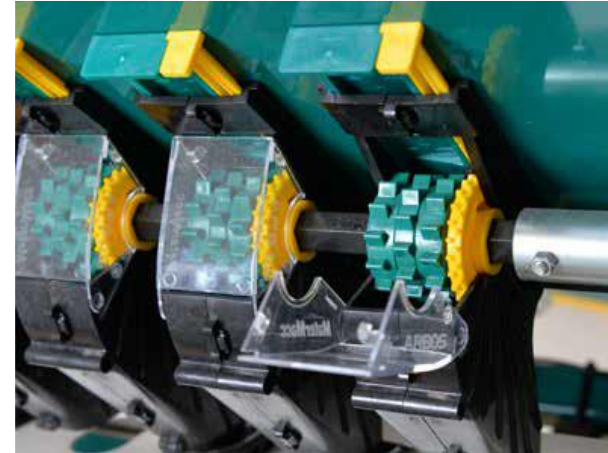
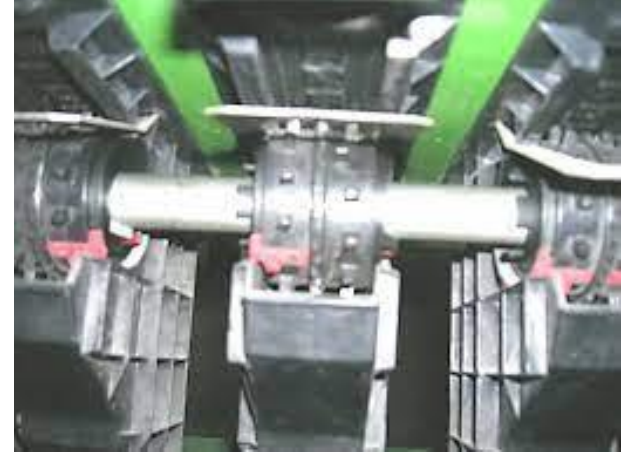
Oluklu makaralı ekici düzen



Klape ayarı

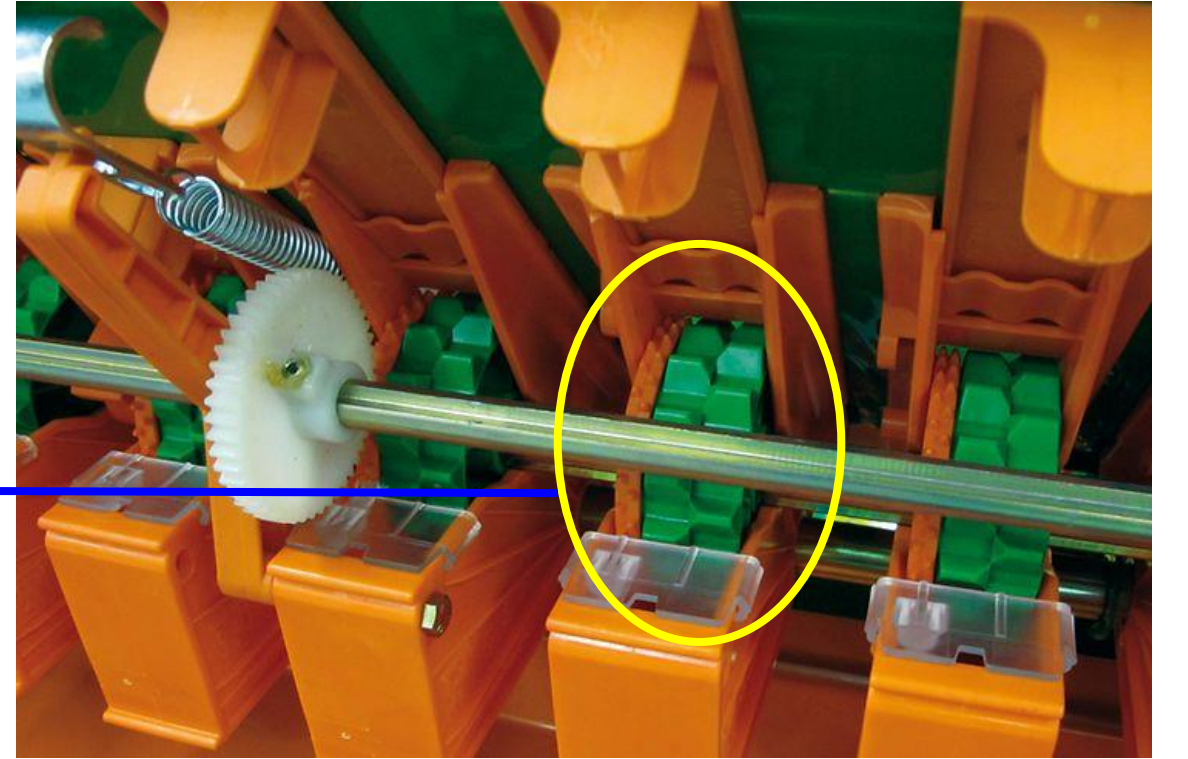
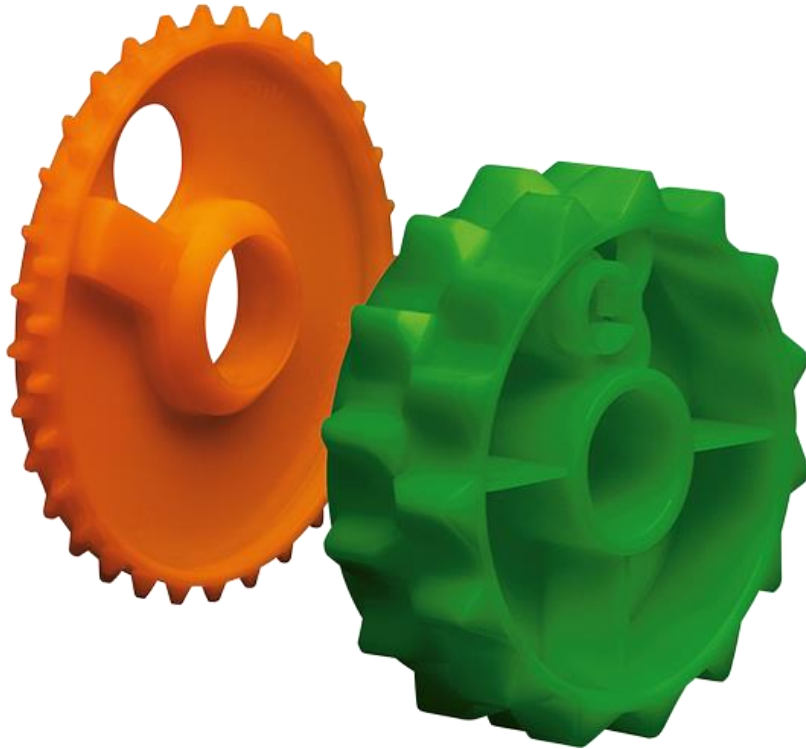


Dişli makaralı ekici düzen



Dişli makaralı ekici düzen

<https://amazone.net/en>



Ekim Normu Ayarı ve Kalibrasyon

???

Kalibrasyon (Normal Sınavari Ekim Makinası)

- Hareket tekerleğinin çevresi veya çapı ölçülür.
- İki ekici ayak arası (sıra arası) mesafe ölçülür.
- Ayar kolu hedef ekim normuna göre ayarlanır.
- Ekici ünitelerin altına kaplar konulur.
- Tekerleğin üzeri işaretlenir.
- Tekerlek 20 kez döndürülür.
- Kaplarda toplanan tohumlar tartılır.
- Tartı değerleri ile atılmak istenen değer karşılaştırılır.
- Fark $\pm\%3$ ise ayar uygundur.

Seed Drill Calibration

Gerekenler

Şeritmetre

Kriko (gerekliyse)

Bant veya tebeşir

Toplama kapları (5-6 adet)

Terazi (gram)

Hesap makinesi

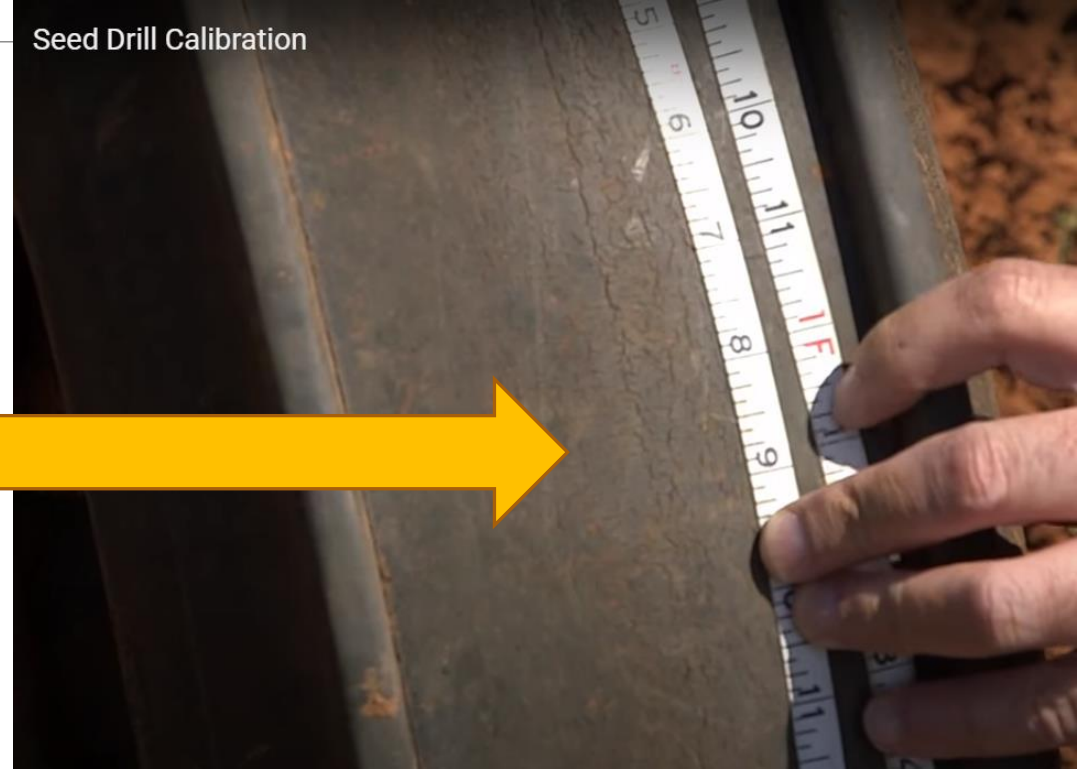
Bir yardımcı



Seed Drill Calibration



Seed Drill Calibration



CALIBRATING A SEED DRILL





Teorik Hesap

1. Test alanı büyüklüğü:

Tekerlek çevresi x Sıra arası mesafe x Tekerlek devir sayısı (20)

2. Her sırada ekilmek istenen tohum miktarı:

(birinci adımın sonucu x Bir dekada istenen tohum miktarı) /
Birim alan

$$q_{20} = 0.063 * B * D * Q$$



CHART FOR DRILLING GRAIN IN POUNDS PER ACRE FOR 7.5" FLUTED FEED DRILLS

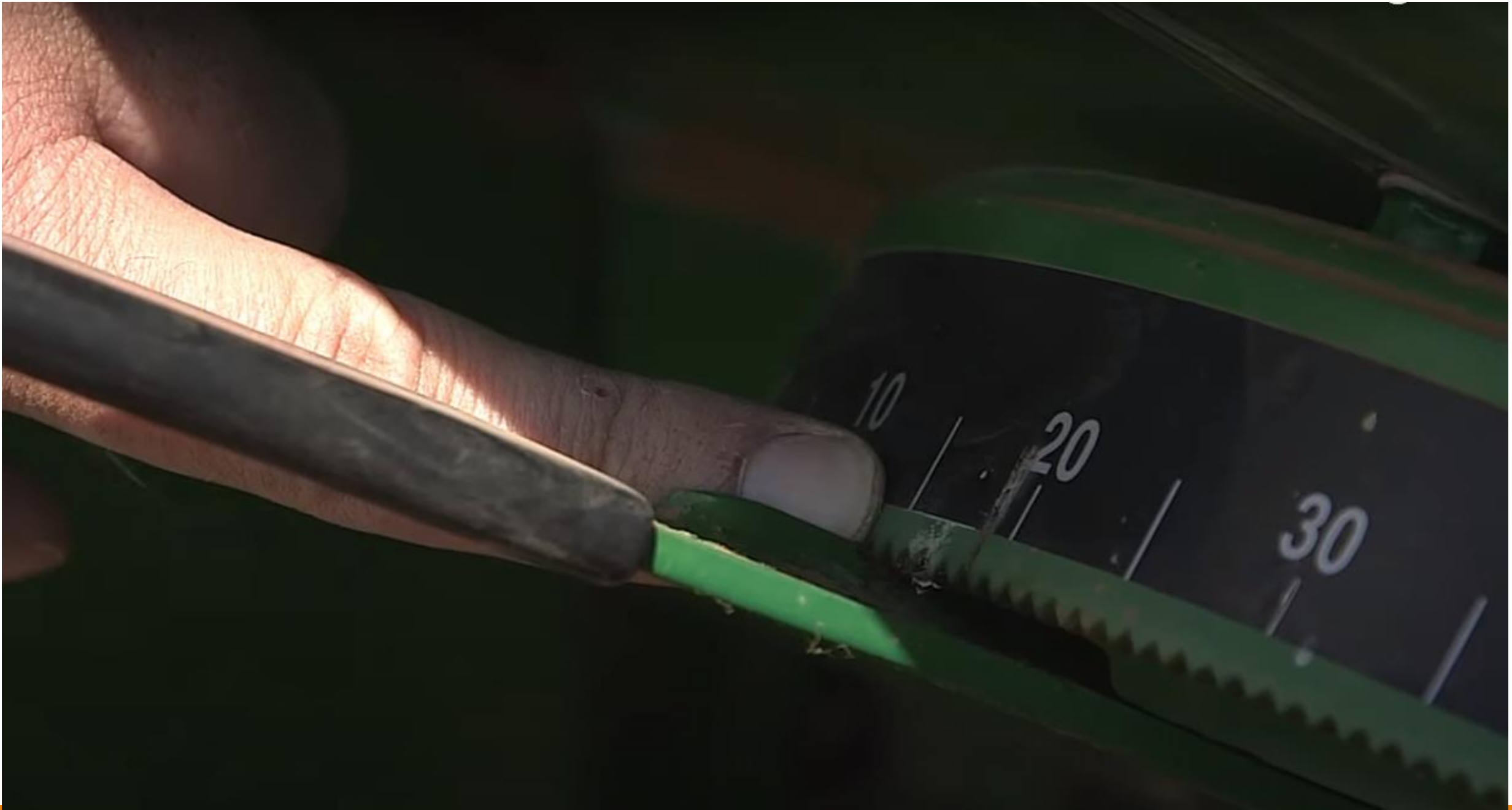
NOTCHES ON SEED INDEX	0		4		8		12		16		20		24		28		32		36		40		44	
WHEAT			18	26	34	42	52	61	71	81	92	103	114	137	161	185	210	234	258	282	306	330	354	378
BARLEY				17	24	30	37	43	51	57	64	71	79	93	108	123	139	154	169	184	199	214	229	244
OATS OR SAFFLOWER					19	24	29	34	40	45	50	56	61	73	84	96	107	118	129	140	151	162	173	184
RYE				23	30	38	46	54	62	70	78	86	94	111	128	145	162	179	196	213	230	247	264	281
RICE—SHORT KERNEL									42	50	58	64	70	80	91	105	120	135	150	165	180	195	210	225
RICE—LONG KERNEL									37	43	49	54	59	70	80	91	105	120	135	150	165	180	195	210
PEAS							56	70	84	98	113	128	143	175	208	242	278	314	350	386	422	458	494	530
SOYBEANS OR NAVY BEANS					22	37	49	61	74	87	101	116	131	162	192	225	257	290	323	356	389	422	455	488
BUCKWHEAT					24	30	36	43	51	59	66	74	83	100	117	134	154	171	188	205	222	239	256	273
SORGHUM OR VETCH			15	22	30	38	46	54	63	72	82	91	101	122										
CRESTED WHEAT GRASS					9	10	13	15	18	20	22	25	27	33										
ALFALFA OR RAPE		8	14	19	26	32	38	45	52															
MILLET		9	15	21	27	34	40	47	55															

CHARTS ARE ON
QUALITY, WHEEL

TOHUM ATIM AYAR CETVELİ

GÖSTERGE NUMARASI	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
BUĞDAY (KG)	6,0	9,8	13,5	17,2	21,5	25,8	30,6	35,4	37,8	40,1
ARPA (KG)	5,4	8,2	11,0	13,8	18,0	22,0	25,2	28,4	31,1	33,7

7.50-16 LASTİK
TABLO 1 DEKARA (1000 M²) GÖRE AYARLANMIŞTIR.

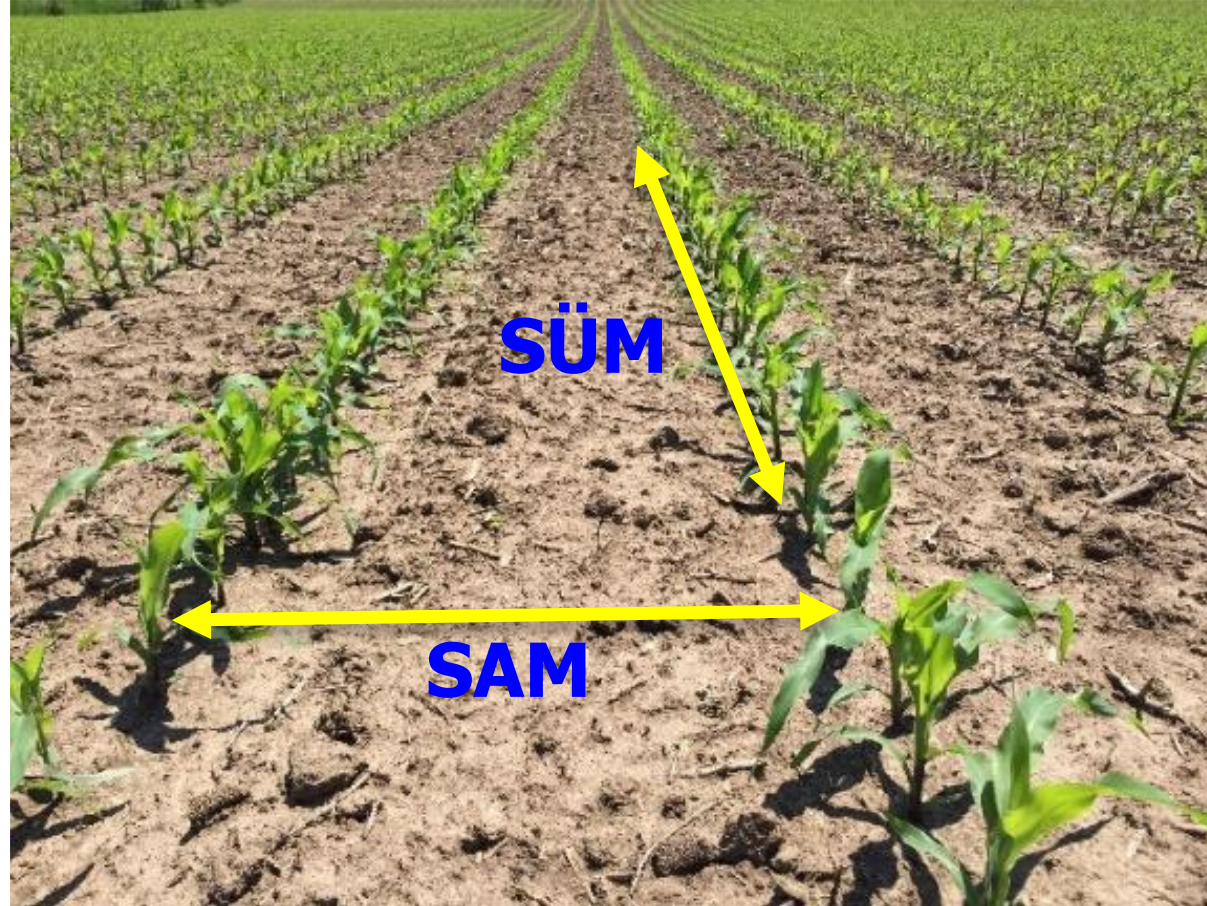








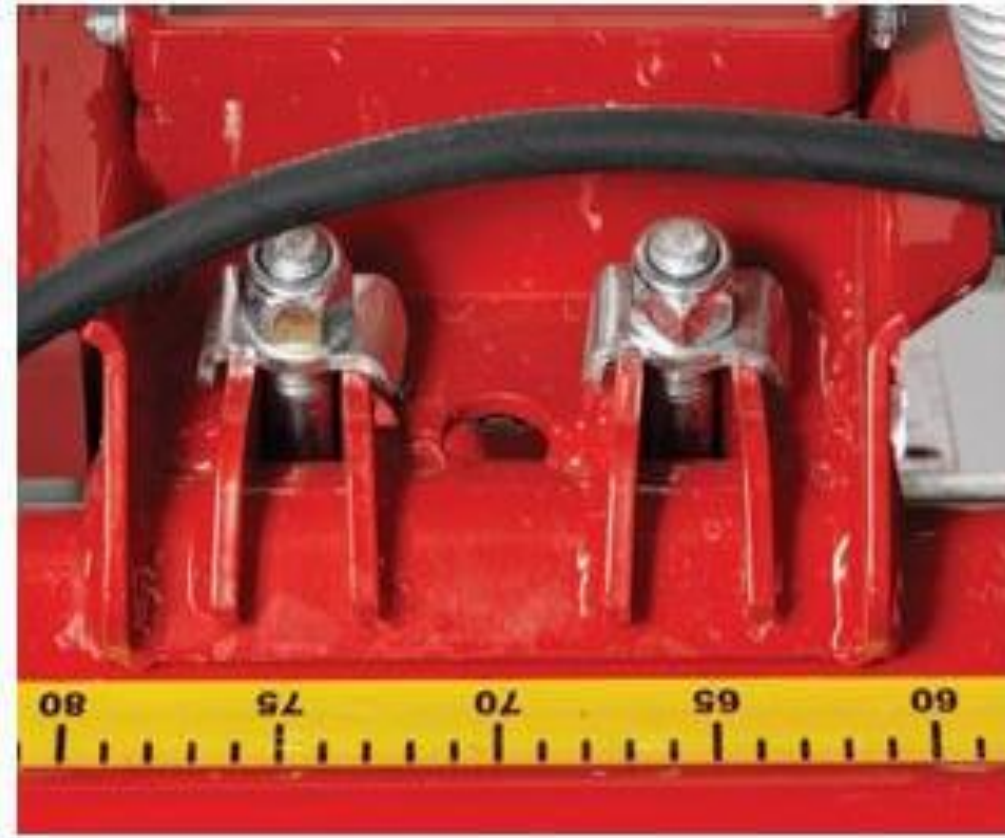
Ekim Normu Ayarı (Hassas Ekim Makinası)



Sıra Arası Mesafe Ayarı

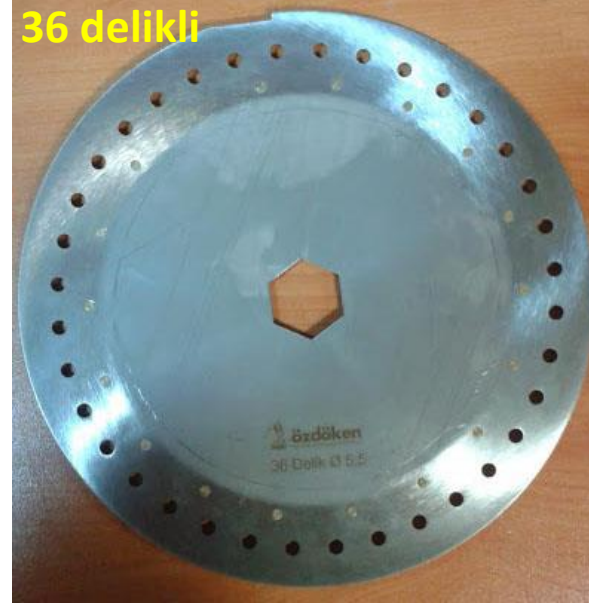
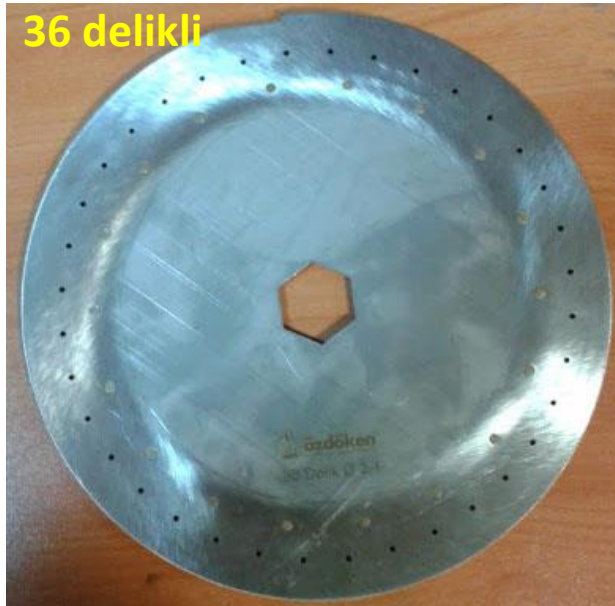
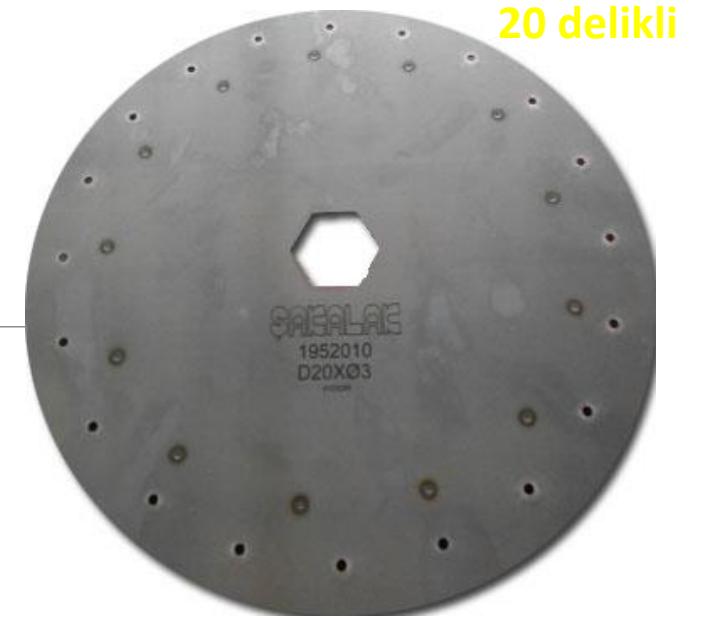
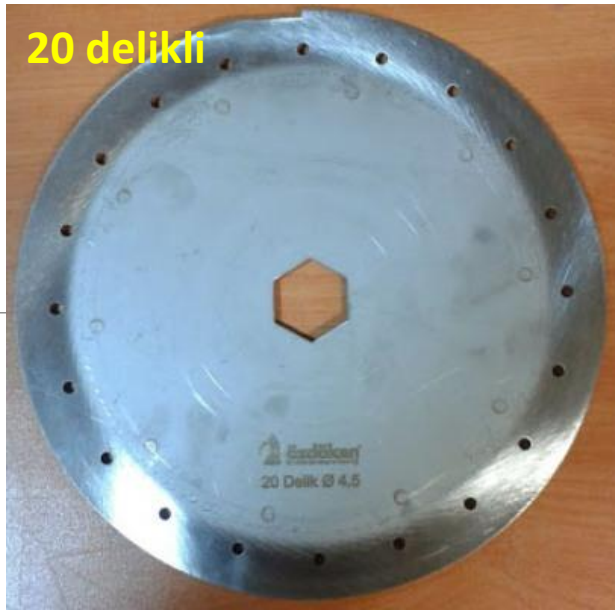


Sıra Arası Mesafe Ayarı



Sıra Üzeri Mesafe Ayarı





	Z 1	22	22	22	22	22	22	22	22	22	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	Z 2	11	12	13	14	15	15	15	15	15	11	12	13	14	15	15	15	15	15	15	
	cm	5,7	8,5	6,3	9,4	6,8	10,2	7,2	10,8	7,6	11,4	8,3	12,4	9,0	13,5	9,8	14,7	10,5	15,7	11,1	16,7
		30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20
	cm	12,0	18,0	13,0	19,5	14,2	21,2	15,4	23,1	16,5	24,7	17,5	26,2	19,0	28,5	20,6	30,9	22,5	33,7	24,6	36,9
	Z 1	14	13	12	11	15	14	13	12	11	11	14	13	12	11	11	11	11	11	11	11
	Z 2	15	15	15	15	15	15	15	15	15	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	24



Tekerlek: 500/15



Z1: 15
Z2: 25
Z3: 16-17-20
Z4: 25-22-17-15

TEKERLEK DİŞLİLERİ		GRUP DİŞLİLERİ		DİSK DELİK SAYISI							
Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	6	22	32	40	60	72	90	120
				SIRA ÜSTÜ MESAFE (cm.)							
25	15	20	15	30,6	8,3	5,7	4,6	3,1	2,6	2,0	1,5
		20	17	34,7	9,5	6,5	5,2	3,5	2,9	2,3	1,7
		17	15	36,0	9,8	6,8	5,4	3,6	3,0	2,4	1,8
		16	15	38,3	10,4	7,2	5,7	3,8	3,2	2,6	1,9
		17	17	40,8	11,1	7,7	6,1	4,1	3,4	2,7	2,0
		16	17	43,4	11,8	8,1	6,5	4,3	3,6	2,9	2,2
		20	22	45,0	12,2	8,4	6,7	4,5	3,7	3,0	2,3
		20	25	51,0	14,0	9,6	7,7	5,1	4,3	3,4	2,6
		17	22	52,8	14,4	10,0	8,0	5,3	4,4	3,5	2,7
		16	22	56,0	15,3	10,5	8,4	5,6	4,7	3,7	2,8
		17	25	60,0	16,4	11,3	9,0	6,0	5,0	4,0	3,0
		16	25	63,8	17,4	12,0	9,6	6,4	5,3	4,3	3,2
15	25	20	15	85,0	23,2	16,0	12,8	8,5	7,1	5,7	4,3
		20	17	96,4	26,3	18,0	14,5	9,6	8,0	6,4	4,8
		17	15	100,0	27,3	18,8	15,0	10,0	8,3	6,7	5,0
		16	15	106,3	29,0	20,0	16,0	10,6	8,9	7,1	5,3
		17	17	113,4	31,0	21,3	17,0	11,3	9,4	7,6	5,7
		16	17	120,5	33,0	22,6	18,0	12,0	10,0	8,0	6,0
		20	22	124,7	34,0	23,4	18,7	12,5	10,4	8,3	6,2
		20	25	141,7	38,7	26,6	21,3	14,2	11,8	9,4	7,1
		17	22	146,7	40,0	27,5	22,0	14,7	12,2	9,8	7,3
		16	22	156,0	42,5	29,2	23,4	15,6	13,0	10,4	7,8
		17	25	166,7	45,5	31,3	25,0	16,7	13,9	11,1	8,3
		16	25	177,2	48,3	33,2	26,6	17,7	14,8	11,8	8,9

099 200 216

DENİZ

TOHUM ATIM ŞEMASI

TEKERLEK DİŞLİLERİ		GRUP DİŞLİLERİ		SIRA ÜSTÜ MESAFE (cm)							
Z1	Z2	Z3	Z4	6 Delikli Disk	18 Delikli Disk	26 Delikli Disk	36 Delikli Disk	54 Delikli Disk	72 Delikli Disk	90 Delikli Disk	120 Delikli Disk
25	15	20	15	25,8	8,6	6,0	4,3	2,9	2,2	1,8	1,3
		20	17	29,5	9,8	6,8	4,9	3,3	2,4	1,9	1,4
		17	15	30,6	10,2	7,0	5,1	3,4	2,5	2,0	1,5
		17	17	34,5	11,5	8,1	5,8	3,8	2,9	2,3	1,7
		15	17	39,2	13,0	9,0	6,5	4,3	3,3	2,6	1,9
		17	20	40,5	13,5	9,4	6,8	4,5	3,4	2,8	2,0
		20	25	43,2	14,5	10,0	7,2	4,8	3,6	2,9	2,2
		15	20	46,2	15,4	10,6	7,8	5,2	3,8	3,1	2,4
		17	25	50,8	16,9	11,8	8,5	5,6	4,2	3,4	2,5
		15	25	57,6	19,2	13,3	9,6	6,4	4,8	3,8	3,0
15	25	20	15	72,0	24,0	16,6	12,0	8,0	6,0	4,8	3,6
		20	17	81,6	27,2	18,8	13,6	9,1	6,8	5,4	4,1
		17	15	54,8	28,2	19,5	14,1	9,4	7,1	5,6	4,2
		17	17	96,0	32,0	22,2	16,0	10,8	8,0	6,4	4,8
		15	17	108,6	36,2	25,1	18,1	12,1	9,1	7,2	5,4
		17	20	112,8	37,6	26,0	18,8	12,5	9,4	7,5	5,6
		20	25	120,0	40,0	27,8	20,0	13,3	10,0	8,0	6,0
		15	20	127,9	42,6	29,5	21,3	14,2	10,8	8,5	6,4
		17	25	141,2	47,0	32,6	23,5	15,7	11,8	9,4	7,2
		15	25	160,0	53,4	36,9	26,8	17,8	13,4	10,7	8,0

TOHUM
HAREKET
TEKERİ
(800 / 12)

Z1 :15

Z2 :25

Z3 :15-17-20

Z4 :15-17-20-25

DENİZ

GÜBRE ATIM ŞEMASI (Kg / 1000m²)



Z1 :15


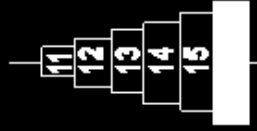
Z2 :25

Z3 :17-20-25

Z4 :15-17-20

TEKERLEK DİŞLİLERİ	GRUP DİŞLİLERİ	ÇİFT KURS							
		KLEPE KOLU POZİSYONU							
Z1	Z2	Z3	Z4	1	2	3	4	5	6
15	25	17	20	14,8	16,4	18,7	20,4	22,8	25,2
15	25	20	20	17,4	19,3	22,0	24,0	26,8	29,6
15	25	17	15	19,7	21,9	25,0	27,2	30,4	33,6
15	25	20	17	20,4	22,8	25,9	28,2	31,6	34,9
15	25	25	20	21,7	24,2	27,5	30,0	33,5	37,1
15	25	20	15	23,2	25,8	29,4	32,0	35,8	39,5
15	25	25	17	25,5	28,4	32,4	35,3	39,4	43,6
15	25	25	15	28,9	32,2	36,7	40,0	44,7	49,4
25	15	17	20	41,0	45,7	52,0	56,7	63,3	70,0
25	15	20	20	48,2	53,7	61,2	66,7	74,5	82,4
25	15	17	15	54,7	60,9	69,3	75,6	84,4	93,3
25	15	20	17	56,7	63,2	72,0	78,4	87,7	96,9
25	15	25	20	60,3	67,2	76,5	83,3	93,1	102,9
25	15	20	15	64,3	71,6	81,6	88,9	99,3	109,8
25	15	25	17	70,9	79,0	90,0	98,0	109,6	121,7
25	15	25	15	80,4	89,5	102,0	111,1	124,2	137,3

SIRA ÜZERİ TOHUM MESAFE CETVELİ

Üst Sıra 4'lü Grup			11	13	15	11	13	15	15	15	15	15	22	22	22	22	22	TOHUM ÇEŞİTLERİNİN PLAKA SEÇİMİ
Alt Sıra 6'lı Grup			22	22	22	15	15	15	14	13	12	11	15	14	13	12	11	
PLAKA DELİK SAYISI	10 DELİK	17	22,5	22,8	24,8	29,4	33,4	36	39,2	42,6	46,2	49,4	52,4	57	61,8	67,4	Ayçiçeği, Salatalık, Kabak, Kavun, Karpuz, vs.	
	20 DELİK	8,5	10,2	11,4	12,4	14,7	16,7	18	19,6	21,3	23,1	24,7	26,2	28,5	30,9	33,7	Ayçiçeği, Salatalık, Kabak, Kavun, Karpuz, vs.	
	30 DELİK	5,7	6,8	7,8	8,3	9,8	11,1	12	13	14,2	15,4	16,6	17,5	19	20,6	22,5	Mısır, Nohut, Fasulye, Bakla vs.	
	40 DELİK	4,2	5,1	5,7	5,2	7,4	8,3	9	9,7	10,6	11,5	12,4	13,1	14,3	15,5	16,8	Pancar, Pamuk vs.	
	60 DELİK	2,8	3,4	3,9	4,1	4,9	5,5	6	6,5	7,1	7,7	8,3	8,7	9,5	10,3	11,2	Pamuk, Sorgun vs.	
	100 DELİK	1,7	2,1	2,3	2,5	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2	4,6	4,9	5,2	5,7	6,2	6,7	Domates, Soğan, Marul, Havuç, vs	
	140 DELİK	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,8	2,9	3	3,3	3,5	3,8	4,1	4,4	4,8	Domates, Soğan, Marul, Havuç, Susam, vs.	

Kontrol



Tohum Tekleme (Sıyırıcı) Ayarı



Tohum	: Mısır
Plaka delik çapı ve sayısı	: 5 mm – 30 adet
Kuyruk mili devri:	: 540 d/d
Gerekli Vakum Basıncı	: 80 – 88 mbar (seçilen 88 mbar)
Hareket veren dişli diş sayısı	: 13
Tekerlek Devir Sayısı	: 20
Atılması gereken tohum sayısı	: 210 adet

Plakalardan atılan tohum sayısı

Sıyırıcı kolu	Kade me	1. Plaka	Kade me	2. Plaka	Kade me	3. Plaka	Kade me	4. Plaka
Üst-Alt	22-23	212	15-15	208	14-15	218	17-20	214
Üst-Alt	20-18	216	14-14	208	10-10	206	15-18	216
Üst-Alt	15-14	212	11-12	184	8-8	188	12-15	202
Üst-Alt	14-13	208	14-14	202	10-10	210	12-15	204
Üst-Alt	13-13	210	14-14	206	10-10	210	12-15	204
Üst-Alt	13-13	210	14-13	210	10-10	210	13-15	208
Üst-Alt	13-13	210	14-13	212	10-10	210	13-15	208
Üst-Alt	13-13	210	14-13	210	10-10	210	13-15	208



48 Sıralı hassas ekim makinası



<http://combineforums.proboards.com/index.cgi?board=pt&action=display&thread=6722>





Teşekkürler