

PROIECTUL UNEP/GEF

„Republica Moldova: Lansarea activităților privind pregătirea celei de a patra comunicări naționale și primului raport bienal actualizat către CONUSC”

**Prognoza emisiilor de gaze cu efect de seră de la Solurile agricole - 2030.
Politici și măsuri de reducere a GES.**

NAMA „Implementarea sistemului conservativ de lucrare a solului în RM”.

***Dr. Tamara LEAH – Expert național,
Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului " Nicolae Dimo”***

**ATELIER : Rezultatele elaborării Comunicării Naționale Patru
28 noiembrie 2017, Chișinău, Republica Moldova**

I. Prognoza emisiilor de gaze cu efect de seră de la sectorul agricultură (Solurile agricole) pentru perioada până în 2030

Solurile agricole sunt atribuite la 2 categorii:

- **3D** „Solurile agricole” Sect. 3 „Agricultură” - sunt evaluate emisiile N_2O ,
- **4B** „Terenuri agricole cultivate” Sect. 4 „Folosința teren.. ” emisiile/sechestrările CO_2 .

În cadrul categoriei ”Solurile agricole” prognoza emisiilor de GES a fost realizată pentru 3 scenarii (2020, 2025 și 2030): *SLB*; *SM*; *SMA*;

2010 - an de referință pentru proiecțiile emisiilor N_2O . Pentru modelarea emisiilor de viitor - au fost folosite rezultatele inventarierii naționale a emisiilor GES -**1990-2015**.

A. Scenariile de atenuare a emisiilor de GES

SLB – proiecțiile au fost realizate în baza prevederilor politicilor și măsurilor adoptate, **>01.01.2000...<01.01.2010** cu perioada de implementare până în anul **2030**.

SLB - reprezintă o variantă în care implementarea tehnologiilor agricole, cantitatea de îngrășămintelor minerale și organice utilizate, perfecționarea structurii culturilor agricole în asolamente va conduce la majorarea volumului de producție agricolă și de resturi organice returnate în sol.

SM – reflectă politicile și măsurile implementate/adoptate începând cu **1 ian.2010** până la **sf. a.2015** cu perioada de implementare până în **2030**.

SM presupune, implementarea tehnologiilor noi, mai avansate de lucrare și fertilizare a solurilor agricole. Astfel, pentru suprafețele utilizate în sistemul „No-Till” toate resturile organice a culturilor vor rămâne ca sursă de fertilizare a solului pe următoarele suprafețe:

2020 – 100 mii ha, **2025** – 150 mii ha, **2030** – 200 mii ha (grâu / orz = porumb / floarea soarelui).



SMA –1 ian. 2016, planificate pentru a fi adoptate și implementate în perioada 2017-2030.

SMA presupune solicitarea aceluiași set al măsurilor ca în cazul SM, însă, într-o măsură mai largă, recomandările bunelor practici privind dezvoltarea durabilă a sectorului agricol și cele mai eficiente măsuri de atenuare pentru sectorul agricol din Strategia de dezvoltare cu emisii reduse a RM până în anul 2030 și Planul de acțiuni privind implementarea Programului de conservare și sporire a fertilității solurilor pentru anii 2017-2020.

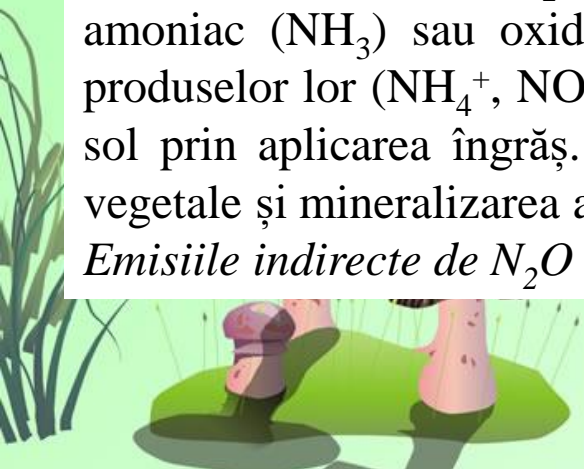
Suprafața semănată cu culturi intermediare: 2020 –150 mii ha; 2025 – 200 mii ha; 2030 – 300 mii ha. Recolta măzărichii, masă verde utilizată ca îngrășământ, se planifică a fi de circa 20 t/ha, echivalent cu 28 t/ha gunoi de grajd cu așternut.

3D „Solurile agricole”, emisiile de N_2O provin din surse *directe și indirecte*.

Emisii directe de N_2O din solurile agricole: din N încorporat în sol cu îngrăș. chimice azotate și organice, reziduurilor agricole și mineralizarea N în legătură cu pierderile de C.

Emisii indirecte de N_2O din solurile agricole: 1) volatilizarea azotului sub formă de amoniac (NH_3) sau oxid de azot (NO_x), cu depozitarea ulterioară a acestor gaze și a produselor lor (NH_4^+ , NO_x^-) în sol și bazinele de apă. 2) în levigarea azotului încorporat în sol prin aplicarea îngrăș. chimice azotate și organice, returnarea în sol a rezid. agricole vegetale și mineralizarea azotului asociat cu pierderile de carbon din solurile minerale.

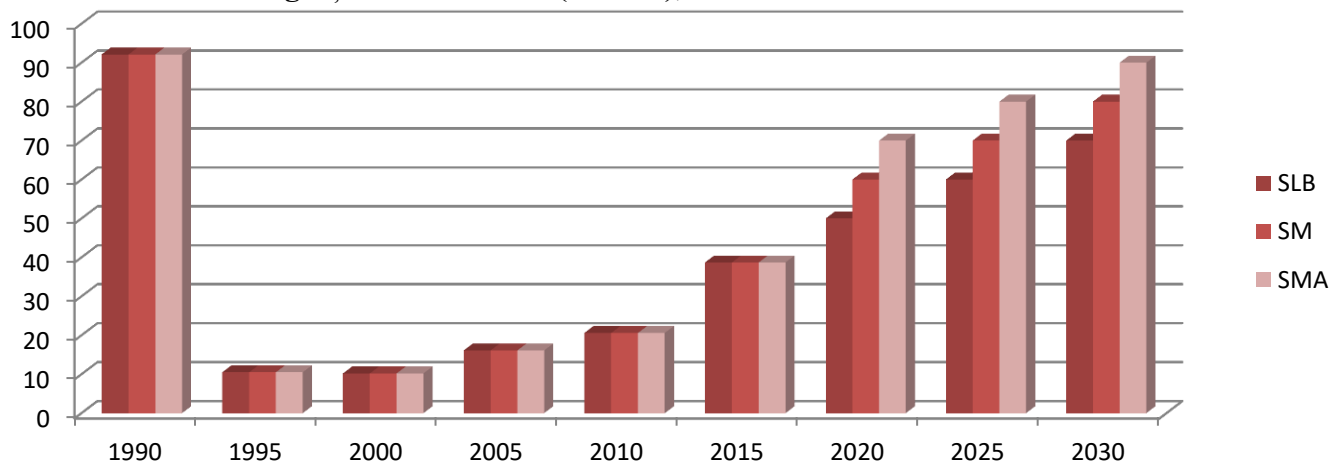
Emisiile indirecte de N_2O au fost calculate conform metodologiei din Ghidul CISC 2006.



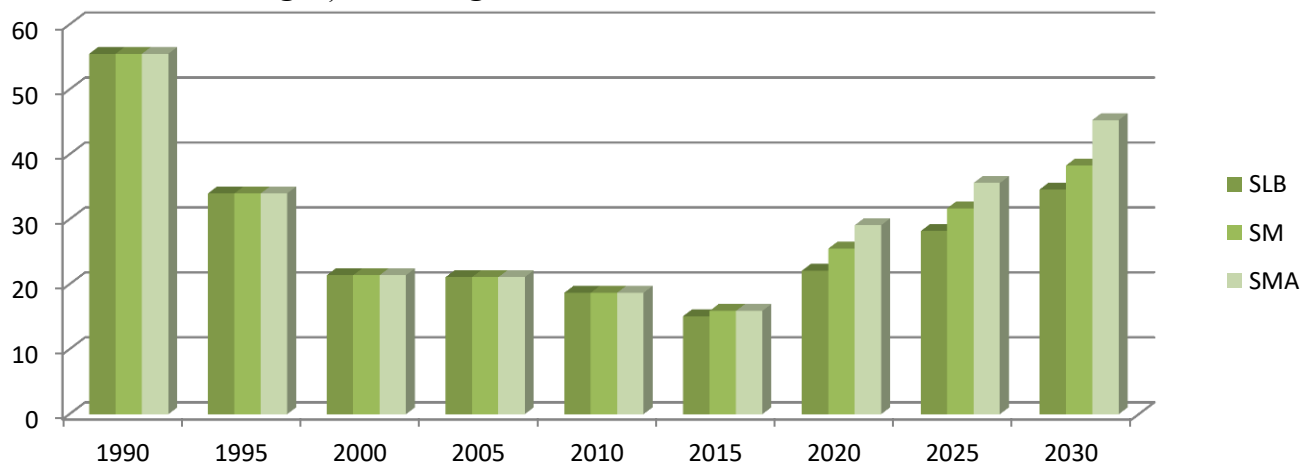
B. Prospecțiuni privind evoluția emisiilor N_2O de la solurile agricole

Prospecțiuni privind solicitarea îngrășămintelor chimice azotate și organice în RM, 1990-2030

Îngrășăminte chimice (azotate), mii tone N



Îngrășăminte organice, mii tone N



Prospecțiuni privind solicitarea îngrășămintelor verzi în RM în perioada 1990-2030

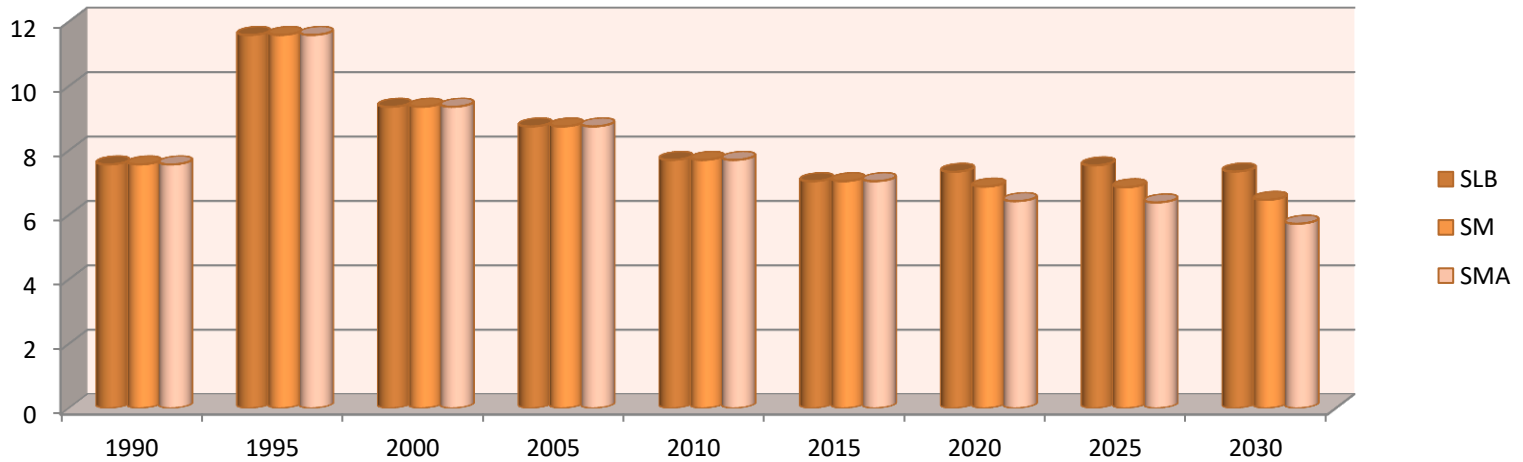
	2020	2025	2030
	SLB		
Suprafețe pe care se vor aplica îngrăș. verzi – mazărice, mii ha	25	50	75
Masă verde mazărice incorporată în sol, mii tone	500	1000	1500
Îngrășăminte verzi, transferate în îngrăș. organice echivalent, mii tone	700	1400	2100
Îngrășăminte verzi – F SIDERAL, mii tone N	3.92	7.84	11.76
	SM		
Suprafețe pe care se vor aplica îngrăș. verzi – mazărice, mii ha	50	125	175
Masă verde mazărice incorporată în sol, mii tone	1000	2500	3500
Îngrășăminte verzi, transferate în îngrăș. organice echivalent, mii tone	1400	3500	4900
Îngrășăminte verzi – F SIDERAL, mii tone N	7.84	19.60	27.44
	SMA		
Suprafețe pe care se vor aplica îngrăș. verzi – mazărice, mii ha	75	150	200
Masă verde mazărice incorporată în sol, mii tone	1500	3000	4000
Îngrășăminte verzi, transferate în îngrăș. organice echivalent, mii tone	2100	4200	5600
Îngrășăminte verzi – F SIDERAL, mii tone N	11.76	23.52	31.36

Prospecțiuni privind suprafețele cu sistem conservativ de agricultură în RM în 1990-2030, mii ha

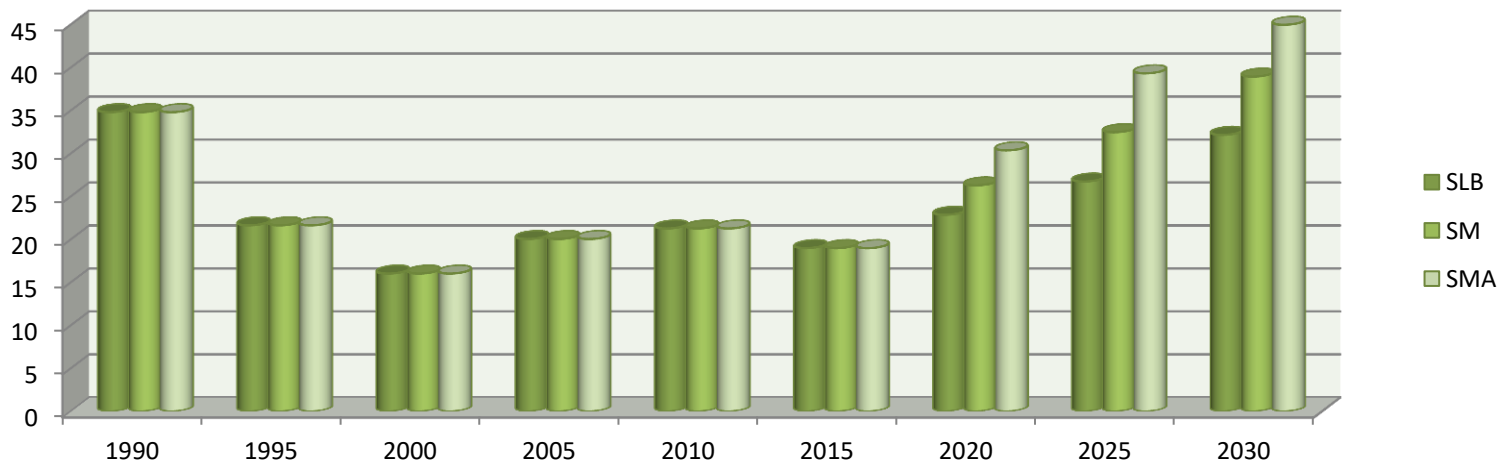
	2020	2025	2030
	SLB		
Suprafețe pe care se va aplica sistemul conservativ de agricultură, inclusiv:	50	100	200
grâu de toamnă	20	40	70
orz de toamnă	5	10	30
porumb	20	40	70
floarea soarelui	5	10	30
	SM		
Suprafețe pe care se va aplica sistemul conservativ de agricultură, inclusiv:	100	200	300
grâu de toamnă	40	70	90
orz de toamnă	10	30	60
porumb	40	70	90
floarea soarelui	10	30	60
	SMA		
Suprafețe pe care se va aplica sistemul conservativ de agricultură, inclusiv:	200	300	400
grâu de toamnă	70	90	120
orz de toamnă	30	60	80
porumb	70	90	120
floarea soarelui	30	60	80

Prospecțiuni privind N încorporat în sol cu urina și dejecțiile animaliere în procesul pășunatului, reziduurile agricole în RM în 1990-2030

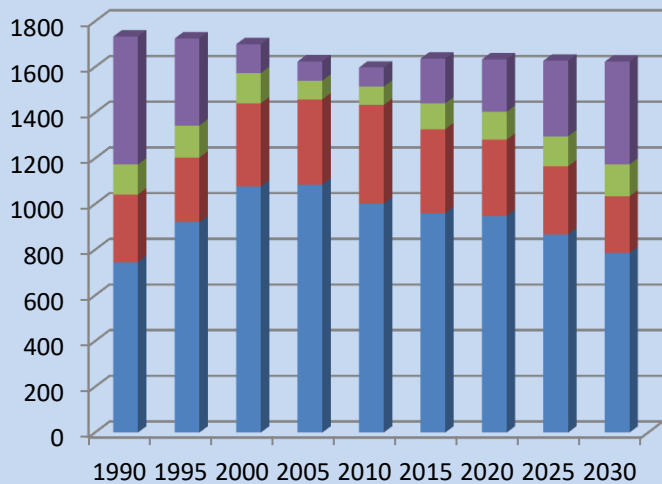
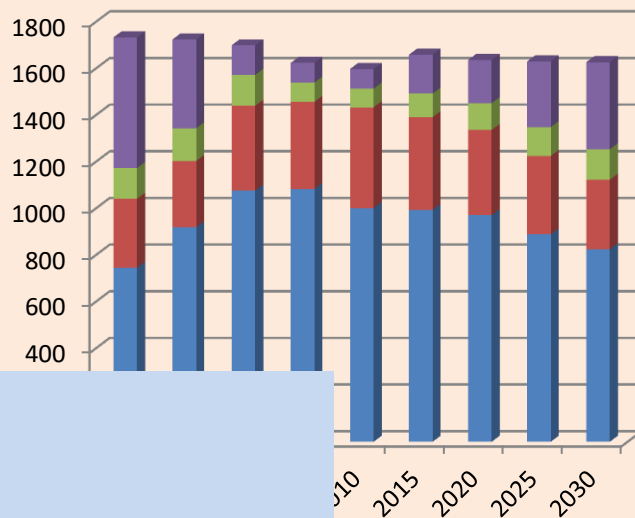
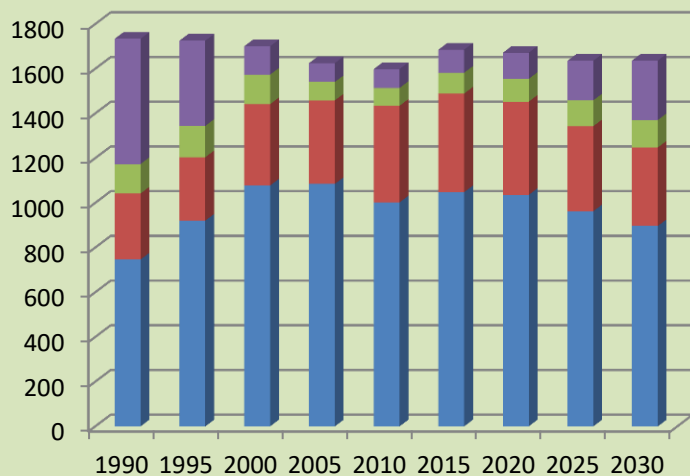
Urină și dejecții, mii tone N



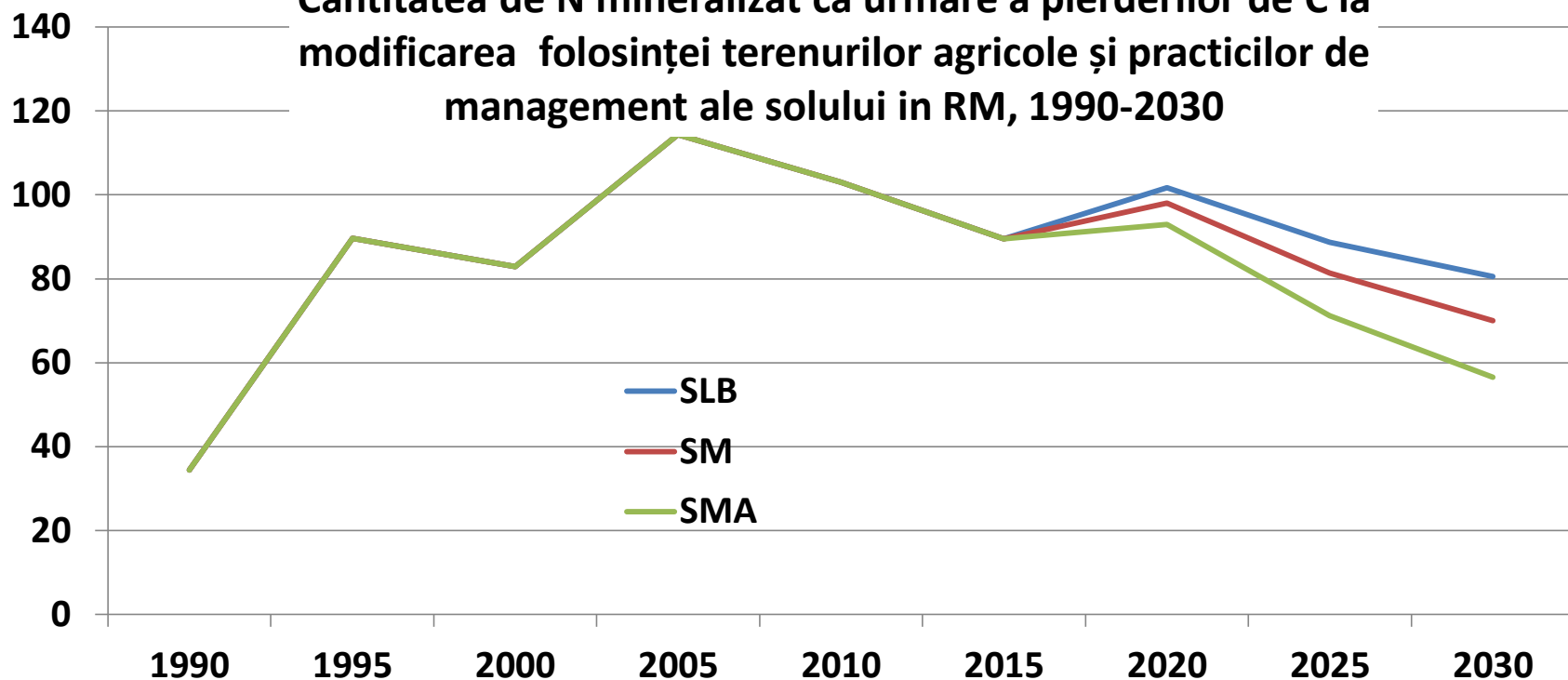
Reziduuri agricole, mii tone N



Prospecțiuni privind suprafețele însămânțate cu culturi agricole în RM în perioada 1990-2030, mii ha



**Cantitatea de N mineralizat ca urmare a pierderilor de C la
modificarea folosinței terenurilor agricole și practicilor de
management ale solului în RM, 1990-2030**



În cazul pierderilor de carbon din sol, azotul mineralizat se consideră o sursă suplimentară de azot, disponibil pentru a se transforma în emisii N_2O .

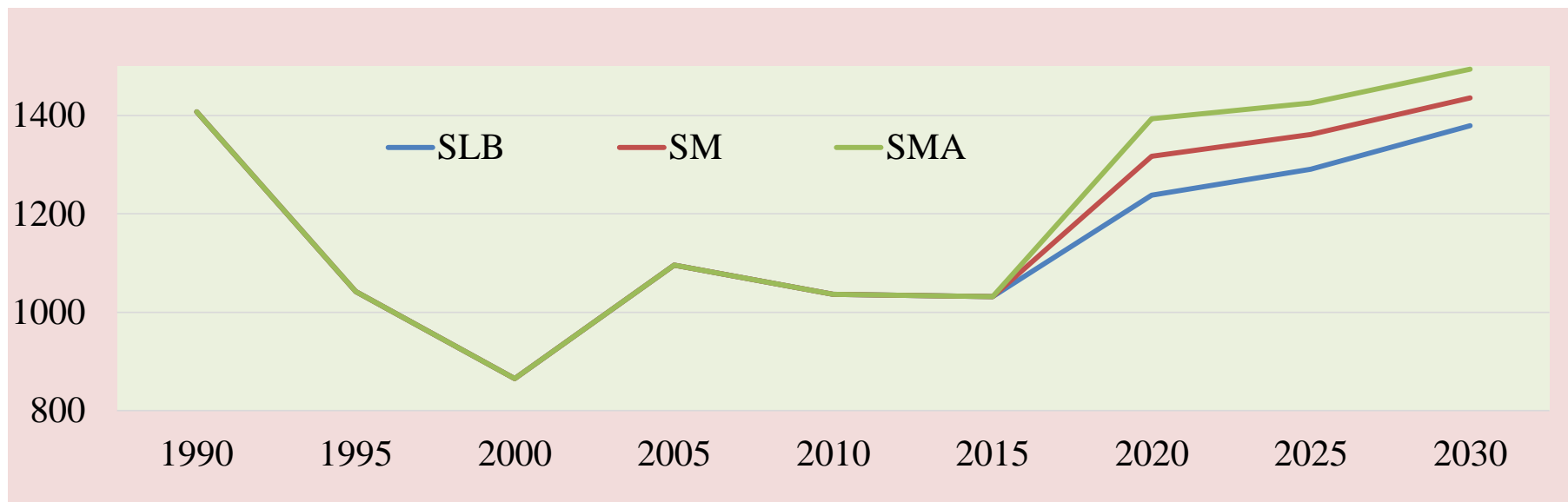


Prospecțiuni privind emisiile N₂O de la categoria de surse 3D „Solurile agricole” în Republica Moldova în cadrul scenariilor analizate pentru perioada 1990-2030

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
	SLB								
Emisii directe N ₂ O, Gg	3.5880	2.7463	2.2946	2.9202	2.7584	2.7279	3.2623	3.3795	3.5913
Emisii indirecte N ₂ O, Gg	1.1363	0.7519	0.6071	0.7569	0.7209	0.7346	0.8920	0.9534	1.0363
Emisii totale N ₂ O, Gg	4.7243	3.4982	2.9017	3.6770	3.4794	3.4625	4.1543	4.3329	4.6276
Emisii N ₂ O, Gg CO ₂ echivalent	1407.8	1042.5	864.7	1095.7	1036.9	1031.8	1238.0	1291.2	1379.0
Emisii N ₂ O, % comparativ cu 1990	100.0	74.0	61.4	77.8	73.6	73.3	87.9	91.7	98.0
	SM								
Emisii directe N ₂ O, Gg	3.5880	2.7463	2.2946	2.9202	2.7584	2.7279	3.4594	3.5511	3.7260
Emisii indirecte N ₂ O, Gg	1.1363	0.7519	0.6071	0.7569	0.7209	0.7346	0.9622	1.0178	1.0931
Emisii totale N ₂ O, Gg	4.7243	3.4982	2.9017	3.6770	3.4794	3.4625	4.4216	4.5689	4.8191
Emisii N ₂ O, Gg CO ₂ echivalent	1407.8	1042.5	864.7	1095.7	1036.9	1031.8	1317.7	1361.5	1436.1
Emisii N ₂ O, % comparativ cu 1990	100.0	74.0	61.4	77.8	73.6	73.3	93.6	96.7	102.0
Emisii N ₂ O, % comparativ cu SLB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	106.4	105.4	104.1
	SMA								
Emisii directe N ₂ O, Gg	3.5880	2.7463	2.2946	2.9202	2.7584	2.7279	3.6453	3.7040	3.8560
Emisii indirecte N ₂ O, Gg	1.1363	0.7519	0.6071	0.7569	0.7209	0.7346	1.0305	1.0798	1.1589
Emisii totale N ₂ O, Gg	4.7243	3.4982	2.9017	3.6770	3.4794	3.4625	4.6758	4.7837	5.0149
Emisii N ₂ O, Gg CO ₂ echivalent	1407.8	1042.5	864.7	1095.7	1036.9	1031.8	1393.4	1425.6	1494.4
Emisii N ₂ O, % comparativ cu 1990	100.0	74.0	61.4	77.8	73.6	73.3	99.0	101.3	106.2
Emisii N ₂ O, % comparativ cu SLB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	112.6	110.4	108.4

Concluzii: Emisiile N₂O - 3D „Solurile agricole” vor constitui – 2030: *SLB - 98% SM - 104%; SMA -108% (1990)*. Implementarea politicilor de atenuare la nivel sectorial va permite de **a reduce ne semnificativ doar ritmul de creștere a emisiilor N₂O** de la categoria 3D „Solurile agricole”, nu însă și volumul fizic al acestora.

Impactul politicilor de atenuare este limitat de ritmul de creștere economic al sectorului = odată cu îmbunătățirea calității vieții în sectorul rural și revigorarea sectorului, inevitabil vor crește și cantitățile aplicate în sol a îngrășămintelor (minerale, organice, siderale), care cumulativ au un impact semnificativ asupra tendințelor de evoluție a emisiilor N₂O de la categoria 3D „Solurile agricole”.



Evoluția emisiilor de N₂O de la categoria de surse 3D „Solurile agricole” în cadrul scenariilor analizate, mii tone CO₂ echivalent

II. Politici și măsuri de reducere a GES

1. Documente de politici monitorizate de MADRM:

- *Strategia națională de dezvoltare agricolă și rurală pentru anii 2014-2020.*
- *Strategia de dezvoltare a serviciilor de extensiune rurală în RM (2012-2022).*
- *Programul de conservare și sporire a fertilității solului pentru anii 2011-2020.*
- *Programul agriculturii conservative pe anii 2014-2020.*
- *Programul Național Complex de Sporire a Fertilității Solului în 2001-2020.*

2. Documente de politici monitorizate și cu participarea MADRM:

- *Programul ENPARD Moldova - Suport pentru Agr și Dezv. Rurală.*
- *Strategia de dezvoltare Moldova 2020.*
- *Strategia de mediu pentru anii 2014-2023.*
- *Strategia RM de adaptare la schimbările climei până în anul 2020*
- *Programul național privind managementul durabil al substanțelor chimice*
- *Programul național privind constituirea rețelei ecologice naționale 2011-2018.*
- *Planul național de extindere a suprafețelor cu vegetație forestieră 2014-2018.*

Strategia de Dezvoltare cu Emisii Reduse (SDER) a RM până în 2030 și Planul de acțiuni - unicul document în cadrul actelor normative ale RM care specifică politica statului în domeniul combaterii emisiilor de GES.

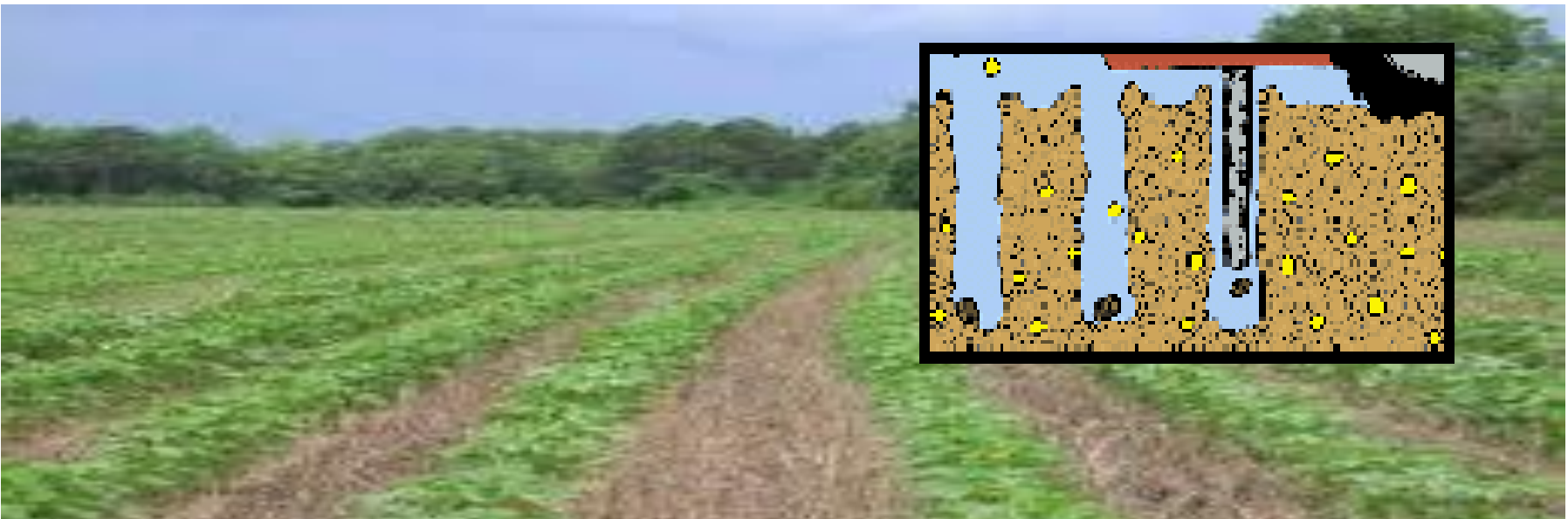
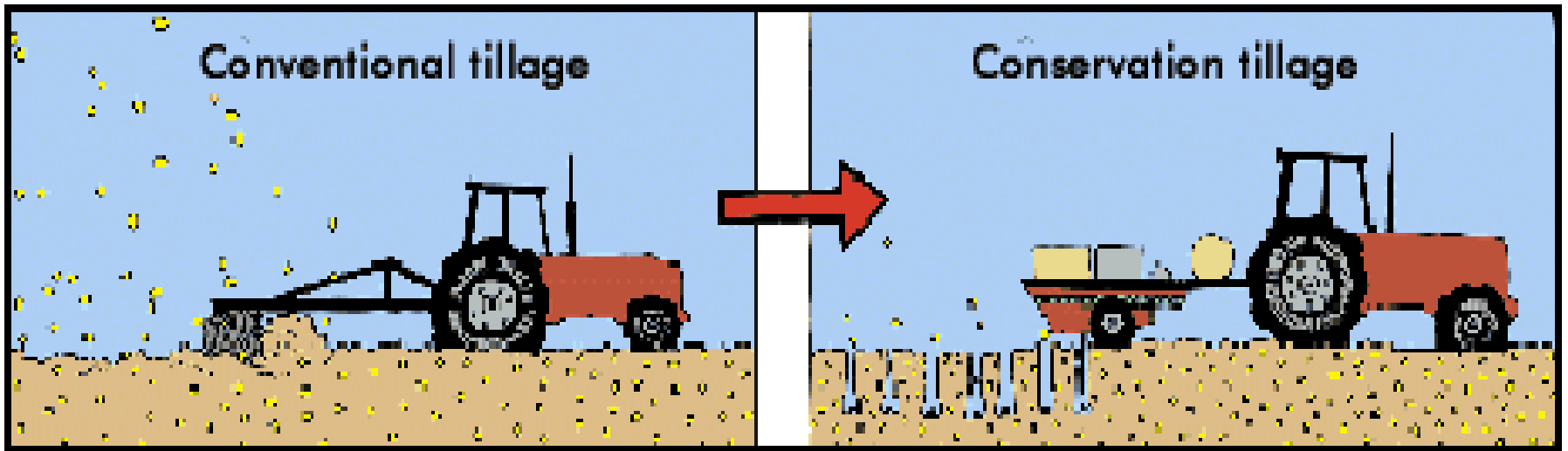
Politicile și măsurile de atenuare prevăd promovarea:

- tehnologiilor de lucrare a solului, instrumentelor financiare de stimulente,
- unui act normativ (lege) privind reglementarea și stimularea încheierii contractelor de asigurări la risc de secetă,
- unui ghid de bune practici în domeniul agricol și zootehnic, în producție a soiurilor de plante tolerante la stres hidric și extreme termice.
- Elaborarea și implementarea studiilor privind utilizarea durabilă a suprafețelor amenajate hidroameliorativ.
- Elaborarea și promovarea unui program național de cercetare de durată (5-10 ani) pentru evaluarea impactului, măsurilor de reducere de emisii de GES și identificarea măsurilor de adaptare la schimbări climatice.

CONCLUZIE: Păstrarea pe termen lung a stării de calitate a solurilor prin majorarea conținutului de materie organică în sol (humus) - scopul și unica cale de reducere a emisiilor de GES de pe teren. agricole (in toate doc. de politici !).

III. NAMA „Implementarea sistemului conservativ de lucrare a solului în RM”

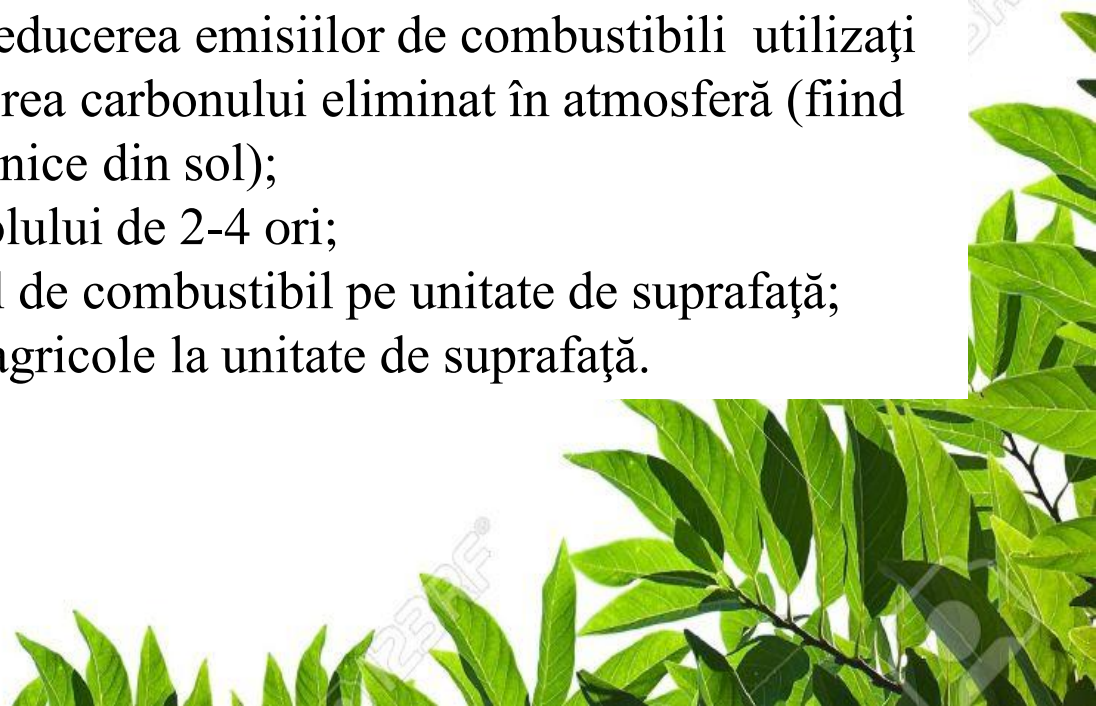




La momentul actual, în lume se utilizează două sisteme de lucrare a solului – **convențional** (tradițional) și **conservativ**. 40/10 ani



10 beneficii ce încadrează tehnologia în rândul măsurilor de adaptare la schimbările climatice:

- crește permeabilitatea solului pentru apă;
 - se reduce eroziunea solului;
 - resturile vegetale rămân la suprafața solului / la 10-15 cm;
 - se reface structura solului și se diminuează compactarea;
 - crește conținutul de materie organică din sol /fertilitatea;
 - menține calitatea apei freatică și de suprafață;
 - menține calitatea aerului prin reducerea emisiilor de combustibili utilizați în traficul pe teren și prin reducerea carbonului eliminat în atmosferă (fiind fixat prin creșterea materiei organice din sol);
 - se reduce timpul cu lucrările solului de 2-4 ori;
 - se reduce cu 30-50% consumul de combustibil pe unitate de suprafață;
 - se reduce necesarul de mașini agricole la unitate de suprafață.
- 

În sectorul **Agricultură (Solrile agricole)** accentul va fi pus pe reducerea mineralizării Corg. din soluri și promovarea agriculturii durabile, inclusiv prin:

- folosirea îngrășămintelor verzi,
- implementarea tehnologiilor „No-till” și „Mini-till”,
- majorarea ponderii îngrășămintelor organice în sol,
- păstrarea pe câmp a reziduurilor vegetale / mulciului,
- respectarea asolamentelor culturilor de câmp, etc.

...aplicarea numai în acord cu *specificul local, numai în funcție de condițiile de pretabilitate a terenului, și numai pe baza studiilor de specialitate.*



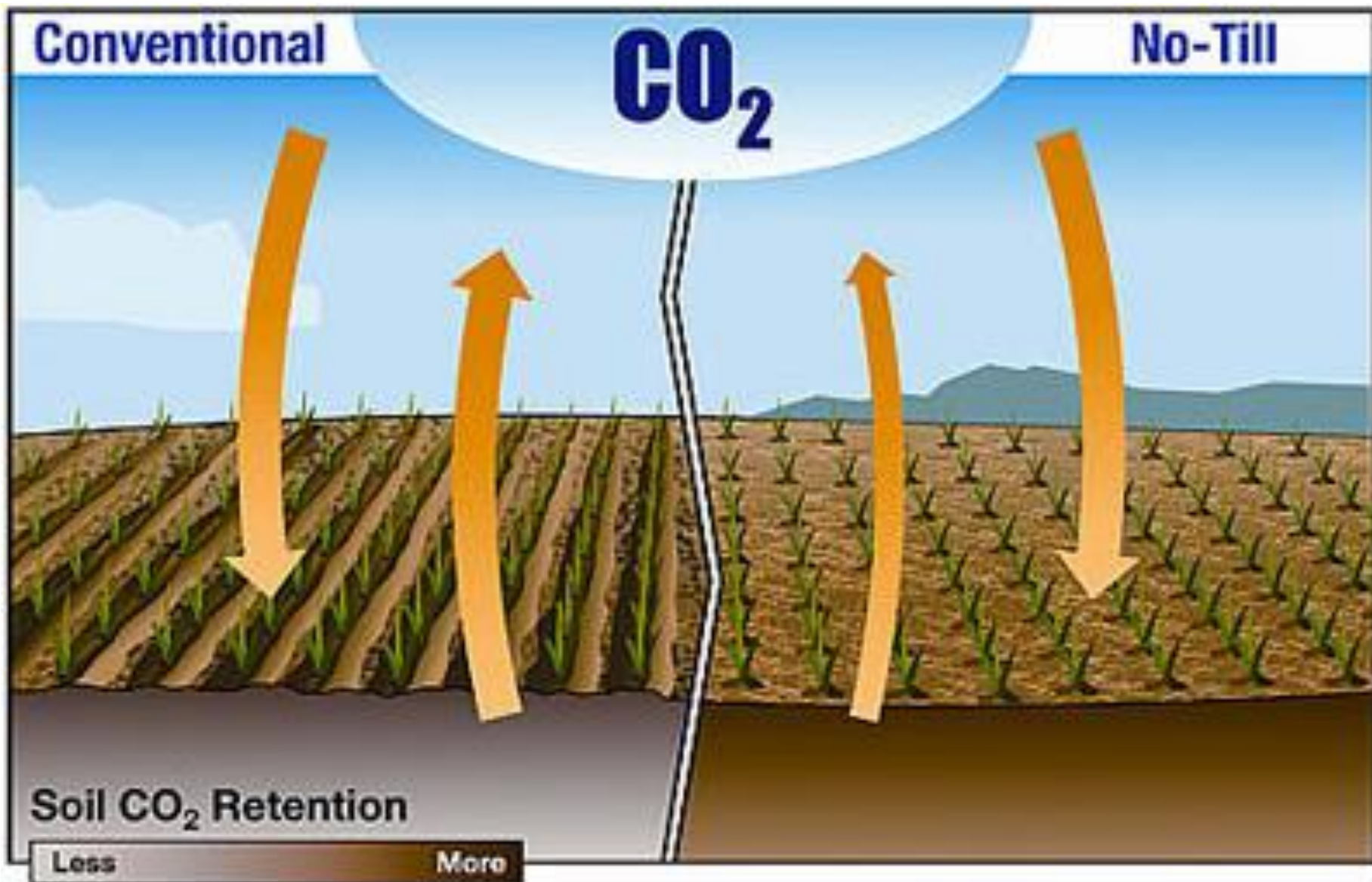
Punerea în aplicare: AC este aplicată pe etape, min. *doi ani*.

- **I etapă:** inversiunea straturilor este sistată, aplicându-se în schimb un sistem redus de lucrări ale solului sau semănatul direct în miriște. Cel puțin 1/3 din suprafața solului trebuie să rămână acoperită cu reziduuri de recoltă, iar culturile de acoperire trebuie introduse ulterior recoltării culturii principale. Se utilizează grape cu discuri, cu dinți sau grape rotative (semănarea directă în cazul unor tehnici de semănat direct în miriște).
- **II etapă:** starea și fertilitatea solului se îmbunătățesc natural datorită materialelor organice provenite din degradarea naturală a reziduurilor. Buruienile / dăunătorii tind să se înmulțească, iar acest aspect trebuie controlat chimic. **Poate scădea productivitatea.**
- **III etapă:** poate fi introdusă diversificarea metodei de cultură (rotația culturilor).
- **IV etapă:** sistemul agricol se echilibrează, iar productivitatea se poate îmbunătăți față de agricultura tradițională. Acest proces reduce necesitatea utilizării produselor chimice pentru combaterea buruienilor și a dăunătorilor sau pentru creșterea fertilității. Fermierii trebuie instruiți pentru fiecare etapă. Se poate dobândi experiență în domeniu, însă productivitatea și profiturile pot fi mai reduse pe termen scurt. **Sistemul se stabilizează progresiv.**

Emisiile de protoxid de azot (N_2O) cresc în perioada de tranziție (5-7 ani).

Sistemul NU este adecvat pentru solurile compactate, care ar putea necesita mai întâi afânare !

Refacerea prealabilă a însușirilor degradate ale stratului arabil și subiacent al solurilor pe terenurile preconizate pentru implementarea tehnologiilor Mini-Till și No-Till ale SLCS, anual pe suprafața de 10000 ha.



Rentabilitatea economică și situația veniturilor și cheltuielilor per 1 ha suprafață de grâu de toamnă la implementarea sistemului convențional, în comparație cu tehnologiile Mini -till și No-till

Indicatori	U/m	Tehnologia convențională	Tehnologia Mini - till	Tehnologia No - till
Recolta	t/ha	4,0	4,5	5,2
Venituri din vânzări anuale	lei	9700	10950	12640
Cheltuieli variabile anuale, inclusiv:	lei	8213	8433	7705
<i>Material semincer</i>	lei	920	1000	880
<i>Îngrășăminte</i>	lei	1040	1220	1220
<i>Preparate chimice</i>	lei	743	913	923
<i>Operații tehnologice</i>	lei	4340	4060	3344
<i>Lucrări manuale</i>	lei	200	200	200
<i>Alte cheltuieli</i>	lei	410	410	410
<i>Proceduri post-recoltare</i>	lei	560	630	728
Marjă brută anuală totală	lei	1487	2517	4935
Costul de producere	lei/t	2053,3	1874,0	1481,7
Prag de rentabilitate recoltă	t/ha	3,733	3,833	3,502

Mulțumesc pentru atenție !

