



INSTYTUT OGRODNICTWA
ZAKŁAD UPRAWY I NAWOŻENIA ROŚLIN
OGRODNICZYCH
Pracownia Uprawy i Nawożenia Roślin Warzywnych
96-100 Skierniewice, ul. Rybickiego 15/17
Tel.: 46 8346664
e-mail: agnieszka.stepowska@inhort.pl

Zalecenia nawozowe dla papryki w tunelach nieogrzewanych

Autor: dr inż. Agnieszka Stębowska

Opracowanie przygotowane w ramach **zadania 3.2:**
„Rozwój zrównoważonego nawożenia roślin ogrodnich i zapobieganie degradacji gleby i skażenia
wód gruntowych”

Programu wieloletniego
„Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego
z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”,
finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Skierniewice 2017

PODSUMOWANIE 3-LETNIEGO MONITORINGU UPRAW PAPRYKI W REJONIE RADOMSKIM

Analizy gleby pobieranej z różnych warstw gleby i miejsc sadzenia papryki w tunelach nieogrzewanych w wieloletniej monokulturowej uprawie w rejonie radomskim wykazały, że przy prawidłowym nawożeniu gleby i żywieniu roślin na podstawie analiz:

W warstwie ornej (do 30 cm):

- odczyn utrzymuje się na stabilnym poziomie pH 6-6,7 (przed uprawą) i pH 6,1-6,3 (w okresie owocowania i fertygacji), a przypadki wyższego pH są notowane najczęściej po jesiennym wapnowaniu;
- zasolenie wynosi średnio 0,6-1 g NaCl/dm³ (przed i w trakcie uprawy), kumulacja N i P jest zawsze wyższa w miejscu rzędów niż w międzyrzędziach, co oznacza, że w poprzednim sezonie uprawy rośliny nie zdążyły wykorzystać całego podanego azotu i fosforu;
- kumulacja P jest tym większa im dłuższy okres użytkowania tuneli;
- najwięcej N, P, K, Ca kumuluje się w starych tunelach, w międzyrzędziach, co oznacza, że przy wieloletniej uprawie papryki w tym samym podłożu korzenie słabiej się rozrastają i nie wykorzystują nawozów rozprowadzanych horyzontalnie;
- Poziom Mg i Ca jest wyrównany i nie stwierdza się jego nadmiernej kumulacji (poziom 60 mg Mg/dm³, ok. 1000 mg Ca/dm³), co wskazuje na prawidłowe stosunki powietrzno-wodne w powierzchniowej warstwie gleby i prawidłowe wykorzystanie składnika przez rośliny.

W warstwie gleby na poziomie 60 cm:

- więcej związków mineralnych, w tym N, kumuluje się w glebach gliniastych niż piaszczystych i ilość ta wzrasta w miarę upływu lat;
- wyższe zawartości P są w rzędach niż międzyrzędziach (o ok. 50%) i świadczą o większej intensywności wymywania tego składnika w bezpośrednim profilu przesiąkania pożywki;
- znaczne ilości K zostały stwierdzone zarówno w miejscu rzędów jak i międzyrzędzi, zwłaszcza bezpośrednio po zakończeniu uprawy w danym roku;
- zawartości składników po uprawie są zawsze na wyższym poziomie niż przed uprawą.

Na granicy podglebia, na poziomie 90 cm:

- zawartości N i P w tunelach wykorzystywanych ponad 5 lat były nawet 2-krotnie większe niż w tunelach 2-3 letnich;
- kumulacja składników była wyższa w miejscu rzędów;
- nie stwierdzono zdecydowanej zależności wielkości akumulacji od rodzaju gleby.

✓ NALEŻY COROCZNIE ZMIENIAĆ LOKALIZACJĘ RZĘDÓW I MIĘDZYRZĘDZI, ABY OPTYMALNIE WYKORZYSTAĆ DEPOZYTY NAWOZOWE Z WARSTWY ORNEJ

✓ PRÓBY GLEBY DO ANALIZ PRZED SADZENIEM POBIERAĆ Z MIĘDZYRZĘDZI

✓ KONTROLOWANE (I OGRANICZONE) NAWOŻENIE, ZGODNIE Z OKREŚLONYMI WCZEŚNIEJ TENDENCJAMI DO KUMULACJI SKŁADNIKÓW W DANEJ GLEBIE – MOŻNA STYMULOWAĆ ROŚLINY DO WYKORZYSTYWANIA SKUMULOWANYCH WCZEŚNIEJ SKŁADNIKÓW – WÓWCZAS JEST SZANSA NA ZMNIEJSZENIE I ROZŁOŻENIE W CZASIE PROCESU MIEJSCOWEGO WYMYWANIA N, P

ZALECENIA DLA UPRAWY PAPRYKI

Przed uprawa

Niestety, przeprowadzenie analizy gleby jest często bagatelizowane, a nawozy podawane „na oko”, czego skutkiem jest wprowadzanie zbyt małych lub za dużych ilości składników pokarmowych. Oznacza to niepotrzebne wydatki, ponieważ później i tak trzeba uzupełniać składniki albo pozbyć się ich nadmiarów w podłożu, co nie jest łatwe. W jednym i drugim przypadku, gdy nie wiadomo, jaki był stan wyjściowy zasobności gleby, trudno sformułować zalecenia „naprawcze”. Dysponując wynikami analizy gleby, nawet na kilka dni przed sadzeniem, można szybko uzupełnić każdy brakujący składnik i zmienić odczyn podłoża. Na szczęście, nawet po wykonaniu nawożenia bez uprzedniej analizy, rzadko się zdarza, aby w glebie pod uprawę papryki występowały drastyczne nadwyżki pierwiastków. Łatwiej bowiem jest uzupełnić niedobór składnika pokarmowego niż zlikwidować jego nadmiar w podłożu.

Próbki należy pobrać z głębokości 15–20 cm, z kilku miejsc każdego tunelu (najlepiej z ubiegłorocznych międzyrzędzi) i wymieszać. Jeśli w poprzednim sezonie w niektórych miejscach tunelu czy plantacji stan roślin sugerował zaburzenia pokarmowe, z tych powierzchni zaleca się pobranie próbek osobno – być może te miejsca trzeba będzie nawozić inaczej niż pozostałe. Z reguły wyniki analizy podłoża odbieramy wraz z zaleceniami nawożenia. Warto jednak pamiętać, jaka zasobność gleby jest aktualnie zalecana dla wielkoowocowych odmian papryki. Zdarza się bowiem, że zalecenia wydawane są w oparciu o wytyczne dla dawniej uprawianych odmian o małych owocach.

W 1 dm³ podłoża przeznaczonego pod uprawę wielkoowocowych odmian powinno znajdować się:

200–250 mg N, 150–300 mg P, 300–400 mg K, 100–120 mg Mg i 1800–2500 mg Ca.

Jeśli zasobność gleby jest niższa, można łatwo obliczyć, jaką ilość poszczególnych składników należy dostarczyć biorąc POD uwagę, że warstwa orna wynosi w tunelach 3 dm (30 cm) a na powierzchni 1 ha jest 1 mln. dm.

a/ zapotrzebowanie roślin (mg/dm³) – wynik analizy (mg/dm³) = niedobór składnika (mg/dm³)

b/ niedobór składnika (mg/dm³) x 3 = ilość składnika potrzebna na 1 ha uprawy (kg/ha)

Do obliczenia ilości nawozu potrzebna jest wiedza ile składnika zawierają poszczególne nawozy. Ale, o ile wyniki analiz podawane są w miligramach czystego składnika, np. mg K/dm³, to skład nawozów najczęściej wyrażany jest w procentach formy tlenkowej, czyli np. 46% K₂O w siarczanie potasu. Jak dokonać przeliczenia?

- 46% oznacza zawartość 460 kg K₂O w 1 tonie.
- w K₂O jest 83% K, a więc po przemnożeniu 460 kg x 0,83 uzyskujemy prawie 382 kg K w 1 tonie nawozu.
- jeśli obliczyliśmy, ile potasu brakowało, to bez problemu dowiemy się, ile siarczanu potasu trzeba zużyć na 1 ha.

Wiele nawozów zawiera jednak więcej niż jeden główny składnik pokarmowy, np. saletra potasowa (K i N), fosforan amonu (P i N), nawozy wieloskładnikowe (N, P, K, Mg), stąd samodzielne wykonanie obliczeń może być uciążliwe. Dlatego z wynikami analiz czasem warto zgłosić się do eksperta i poprosić o specjalne zalecenia.

Po sadzeniu

Pomimo, że dawniej zalecało się sadzenie papryki na początku maja, praktyka wykazała, że najlepszym terminem jest 2-3. dekada kwietnia (III/IV w tunelach z poduszką powietrzną). Wielu producentów ryzykuje jednak sadząc paprykę znacznie wcześniej, nawet na początku miesiąca, zapominając że nie będą w stanie zapewnić odpowiedniego klimatu temu wybitnie ciepłolubnemu gatunkowi.

*Trzeba pamiętać, że warunkiem przydatności do sadzenia jest dobrze ukształtowana bryła korzeniowa, a w mniejszym stopniu znaczne zaawansowanie we wzroście masy nadziemnej. Liczne, białe korzenie przerastające całą objętość bryły to znak, że można przystąpić do sadzenia. Korzenie w tym stadium są najbardziej aktywne i bardzo szybko przerastają do podłoża i zaczynają czerpać z niego wodę i składniki odżywcze. Ponieważ rozrastają się szybko, penetrują przede wszystkim wierzchnią warstwę gleby, która zdążyła się już nagrzać i łatwo było ją nawodnić przed sadzeniem. **Im cieplejsza gleba tym szybciej aklimatyzuje się papryka i bez problemów pobiera fosfor będący „czynnikiem energetyzującym”** – to on, bowiem jest odpowiedzialny za tempo i efektywność procesów fizjologicznych, w tym za kwitnienie, zawiązywanie owoców i powstawanie nasion (warunek kształtności owoców). Gdy jednak sadzimy rośliny mocno wyrosnięte, to najczęściej oznacza to, że przynajmniej część korzenie jest już stara i mało aktywna, bo zanikła ich strefa włośnikowa. Takie rośliny „przyjmują się” długo i w wolniejszym tempie pobierają składniki pokarmowe. Jeśli dodatkowo w tym okresie wystąpią niskie temperatury (albo posadziliśmy paprykę do gleby o temperaturze poniżej 10 °C) to z pewnością zaobserwujemy fioletowienie nasady pędu i ogonków liściowych lub objawy ogólnego niedożywienia, ponieważ pomimo zasobnego podłoża rośliny nie są w stanie pobierać substancji odżywczych.*

Dopóki nie unormują się temperatury, a korzenie nie wznowią wzrostu, niewiele pomogą nawozy dokorzeniowe. Dużo bardziej skuteczne są opryskiwania dolistne, także wówczas, gdy chcemy wspomóc wcześniej posadzoną, młodą rozsadę. Zawsze odpowiednie będą nawozy wieloskładnikowe • o wysokiej zawartości azotu lub tzw. zbilansowane”, jeśli rośliny są bardzo osłabione, • z magnezem i mikroelementami oraz saletrą wapniową, jeśli chcemy tylko poprawić ich kondycję, • „wysokofosforowymi”, jeśli wystąpiły objawy chłodowe (fioletowienie pędów i ogonków liściowych). Możemy też poprawić funkcjonowanie roślin podlewając je nawozami o działaniu aktywizującym korzenie oraz preparatami wpływającymi również na właściwości gleby, np. humusowymi lub zawierającymi aktywne mikroorganizmy zwiększające przyswajalność azotu, fosforu i potasu i podnoszące potencjał produkcyjny gleby i rośliny.

Po odpowiednio przeprowadzonym nawożeniu przedwegetacyjnym, rośliny wystarczy nawadniać niewielkimi dawkami wody (250-500 ml/roślinę), aby utrzymać wilgotność gleby, a nie spowodować wypłukania składników poza obręb systemu korzeniowego. Fertygację dokorzeniową rozpoczynamy dopiero w okresie usuwania 1. zawiązka, czyli co najmniej 2 tygodnie po sadzeniu. W tym czasie zwracamy uwagę zwłaszcza na nawożenie azotowe, ponieważ tylko dobrze rozrosnięty krzak papryki może później wykarmić znaczną liczbę kwiatów i owoców. Papryka lubi nawożenie organiczne i dużą ilość amonowej formy azotu, ale tylko w okresie wzrostu wegetatywnego możemy ją bez obaw stosować. Może to być saletra amonowa, fosforan amonu, czy nawozy wieloskładnikowe z N-NH₄. Należy przyjąć,

że forma amonowa nie powinna przekraczać 15% całej ilości azotu podawanego roślinom i należy ją wykluczyć z pożywki w momencie zawiązania pierwszych zawiązków owoców przeznaczonych do zbiorów. W przeciwnym wypadku owoce będą cienkościenne i ich wybarwienie będzie opóźnione.

Skład stężonej pożywki powinien w tym czasie wyglądać następująco:

10-15% N, > 5% P, 15-25% K, 2-4% Mg, 19% Ca. Zarówno roboczy roztwór NPKMg jak i Ca (z saletry wapniowej) powinny mieć stężenie 0,1-0,15%.

Kwitnienie i początek owocowania

W okresie kwitnienia można stosować dokorzeniowe biostymulatory i aktywatory, podobnie jak w fazie wegetatywnej, ale warto rozpocząć też stosowanie preparatów poprawiających kwitnienie i utrzymywanie zawiązków. Początek kwitnienia to również dobra pora na pierwsze zabiegi dolistnymi nawozami zawierającymi wapń. Jak wiadomo są one skuteczne tylko w niewielkim stopniu, bo wapń wnika do wewnątrz tkanek tylko w miejscu naniesienia. Lepiej jednak zrobić cokolwiek niż nie robić nic, aby zapobiegać suchej zgniliznie wierzchołkowej owoców. Jak wykazały badania i praktyka obecnie **najskuteczniejsze są sukcesywne, co 2 tygodnie, opryski nawozami wapniowymi o specyficznej, skomplikowanej formule chemicznej np. z aminokwasami.** Im wcześniej będą wykonywane zabiegi tym łatwiej dokładnie pokryć cieczą zawiązki i małe owoce.

Od momentu, kiedy na roślinach zaczynają dorastać zawiązki, z których będą pierwsze owoce, trzeba wyeliminować z nawożenia amonową formę azotu i można też obniżyć jego stężenie w pożywce do ok. 10%. Roślina prawidłowo ukształtowana w okresie wzrostu wegetatywnego, już w połowie czerwca może mieć wyrosnięte i kształtne dwa owoce, które nawet zielone, mogą być zakwalifikowane do klasy I. Powstawanie dużych niekształtnych owoców niewiele ma wspólnego z żywieniem – to efekt temperatury <18 °C, która utrzymuje się przez kilka dni w okresie kwitnienia, lub zawiązywania. Opryski Goemar BM86 w stężeniu 0,1% co 7-14 dni ograniczą to niekorzystne zjawisko.

Pełnia owocowania

Papryka stopniowo przechodzi z fazy pełni kwitnienia w pełnię owocowania, kiedy to owoce dojrzewają i wybarwiają się. Rośliny są wówczas na ogół w dobrej kondycji i jeśli są odpowiednio nawożone nie potrzebują dokarmiania dolistnego azotem, fosforem, magnezem. Ze względu na osłabienie systemu korzeniowego przy dużym obciążeniu roślin owocami, wskazane są opryskiwania nawozami mikroelementowymi po każdym dużym zbiorze. Dobrze jest kontynuować opryskiwanie preparatami wapniowymi do czasu, kiedy zawiązują się ostatnie owoce przewidziane do zbioru. Później stosowanie Ca nie jest skuteczne.

Składnikiem, na który trzeba zwrócić szczególną uwagę jest potas i należy zwiększyć jego zawartość w stężonej pożywce nawet do 30%. Ilość tego składnika powinna być 2-2,5 razy większa niż azotu. Dokarmianie nawozem fosforowo-potasowym lub wieloskładnikowym z wysoką zawartością potasu (zwykle w stężeniu 0,2%) pozwala uzupełnić niedobory potasu w liściach i owocach, poprawić jakość i elastyczność skórki i wybarwienie owoców.

Do niedawna wybarwienie owoców zależało jedynie od warunków klimatycznych, a ściślej mówiąc od ilości światła. Im więcej było dni słonecznych tym lepiej wybarwiały się owoce.

Pozostałości preparatów z etefonem (nieдозwolone do stosowania na papryce) są łatwe do wykrycia, i kontrole takie zdarzają się coraz częściej. Nawet, jeśli uda się sprzedać „dobarwiany” towar do hurtowni (a to one podlegają kontrolom u odbiorców), to problem zwrotu towaru odbija się zarówno na punkcie skupu, jak i jego dostawcach – podejrzanych dość łatwo wyeliminować.

Koniec uprawy

Pełnia owocowania przypada na sierpień-wrzesień. W drugiej połowie września rośliny powinny już być ogłowione, aby wyrosnięte owoce miały szansę dojrzeć, a roślina nie była obciążona zawiązkami, które i tak takich szans nie mają. Od października żywienie roślin mija się z celem. W glebie istnieją depozyty, które roślina powinna zdążyć wykorzystać przed likwidacją uprawy. Opryski dolistne, nawet stymulatorami dojrzewania, też będą już mało skuteczne, bo ich efektywność jest zależna od efektywności fotosyntezy, przy średniej temperaturze dnia $< 15^{\circ}\text{C}$ działają bardzo słabo lub wcale. Podlewamy też coraz oszczędniej, a przez ostatnie dwa tygodnie uprawy praktycznie nie ma już takiej potrzeby. Wilgoci w glebie jest jesienią sporo i nadmierne jej zwiększanie będzie działać odmładzająco na rośliny, a tym samym spowalniać dojrzewanie owoców. Jeśli zależy nam jednak na utrzymaniu wigoru roślin (przy przedłużającej się ciepłej jesieni) lepiej jest zastosować nadtlenek wodoru z koloidami srebra (0,05% do oprysków, 0,5% do podlewania), który dotlenia tkanki i przedłuża żywotność roślin. Preparat ten można również stosować w ciągu uprawy, ilekroć stwierdzimy potrzebę „podciągnięcia” wigoru roślin, a nie stwierdzamy konkretnych niedoborów pokarmowych.

Żywienie roślin ma podobne zasady jak żywienie ludzi. Mówi się, że najważniejsze jest śniadanie, obiad, a najmniej obfita powinna być kolacja. Rośliny też korzystają ze składników pokarmowych najlepiej w pełnym świetle (fotosynteza i asymilacja CO_2), a w okresie ciemności muszą mieć szansę je przerobić i „odpocząć” (oddychanie). Dopiero wtedy organizm roślinny działa prawidłowo.

Dlatego trzeba pamiętać, aby zarówno żywienie dokorzeniowe jak i dolistne rozpoczynać ok. 2 godziny po wschodzie słońca. W tunelach dużym utrudnieniem w stosowaniu zabiegów dolistnych jest wilgotność (opryski mokrych liści mogą powodować ich uszkodzenia) albo zbyt wysoka temperatura w ciągu dnia (możliwość poparzeń przy zbyt szybkim odparowaniu wody z roztworu osiadającego na liściach). Ale trzeba się starać. Z własnego doświadczenia wiem, że obserwując tempo osuszania roślin i pogodę można znaleźć odpowiedni moment na wykonaniu zabiegu.

Tabela 1. Pożywka nawozowa dla odmian mięsistych wielkoowocowych uprawianych na węglinie mineralnej.

	Produkcja rozsady	Zalewanie mat	Kostki na matach obok otworów	Do kwitnienia I grona	Od kwitnienia I grona do kwitnienia 3 grona	Od 3 do 5 grona	Pełnia plonowania	Po ogłowieniu	Powinno być w macie
EC	2,5-3,0	3,0	3,5-4,0	3,3	3,2	3,2	2,8-3,0	3,0	3,5-4,5
pH	5,5	5,3	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,7-6,2
NO ₃	200	220	220	220	210	220	230-250	200	300
NH ₄	5	5	10	10	10	10	10-20	5	5
P	60	60	60	60	60	60	60	60	80
K	230	250	350	330	330	350	360-400	330	350
Ca	210	230	220	210	220	220	220-230	220	360
Mg	70	80	80	70	80	80	80	70	90
SO ₄	80	140	140	130	140	140	150	140	150
Cl	10	10	10	10	30	40	60	10	do 100
Fe	2,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0
Mn	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0
Cu	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2
Zn	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,50
B	0,25	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,50
Mo	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Dokładna ilość wód drenarskich zależy głównie od jakości wody a także od właściwości podłoża, warunków uprawowych i składu pożywki. Znając stężenie kwaśnych węglanów w wodzie można w przybliżeniu obliczyć ilość kwasów (HNO₃, H₃PO₄, HCl) potrzebną do obniżenia pH wody do 5,5 stosując wzór (przykład z najczęściej używanym kwasem azotowym):

$$V_{HNO_3} = \frac{m_{HCO_3} - 50}{M_{HCO_3}} \times \frac{M_{HNO_3}}{C\%_{HNO_3} \cdot d_{HNO_3}}$$

V - objętość kwasu na 1000 l wody,

m_{HCO_3} - zawartość HCO₃⁻ w wodzie w mg/l,

50 – przy tej zawartości węglanów odczyn wody wynosi 5,5,

M_{HCO_3} - masa cząsteczkowa HCO₃⁻, która wynosi 61,

M_{HNO_3} - masa cząsteczkowa HNO₃, która wynosi 63,

$C\%$ - stężenie procentowe kwasu azotowego,

d_{HNO_3} - gęstość kwasu azotowego.

Przy odkwaszaniu wody, wraz z kwasami wprowadzamy do pożywki również składniki (w zależności od kwasu azot, fosfor lub chlor), których zawartość można obliczyć korzystając z następujących wzorów:

$$(1) m_k = C\% \cdot d \cdot V_k$$

m_k – masa kwasu

d – gęstość kwasu

V_k - objętość kwasu użyta do regulacji odczynu

$$(2) \text{Zawartość N w } HNO_3 \text{ (mg/l)} = \frac{m_k \cdot \%N \cdot 10}{1000}$$

$$(3) \%N = M_N : M_{HNO_3} \cdot 100$$

%N – procentowa zawartość azotu w kwasie azotowym

M_N - masa atomowa azotu = 14

M_{HNO_3} - masa cząsteczkowa HNO_3 = 63

Uwzględniając składniki zawarte w wodzie, a także w kwasach użytych do korekty odczynu, możemy obliczyć ilość nawozów potrzebnych do sporządzenia pożywki (w g na 1000 l wody) wg wzoru:

$$\text{Brakująca ilość nawozu (g)} = \frac{\text{Brakująca ilość składników w mg/l x objętość wody}}{\% \text{ zawartość składnika w nawozie} \times 10}$$

W zaleceniach zagranicznych często skład pożywek podawany jest w mmol/l lub $\mu\text{mol/l}$, a także w ppm.

1 mmol składnika = masa atomowa danego pierwiastka (M) wyrażona w mg,

np. 1 mmol NaCl zawiera – 23 mg Na i 35,5 mg Cl,

1 mmol = 1000 μmol

1 ppm = 1mg/l = 1 $\mu\text{g/ml}$

Przeliczenie stężenia molowego składników występujących w pożywkach przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Zamiana mmoli na masę (mg) składnika.

1 mmol N	= 14 mg N
1 mmol P	= 31 mg P
1 mmol K	= 39,1 mg K
1 mmol Mg	= 24,9 mg Mg
1 mmol Ca	= 40,1mg Ca
1 mmol Na	= 23 mg Na
1 mmol S/SO ₄	= 32 mg S / 96 mg SO ₄
1 mmol Cl ⁻	= 35,5 mg Cl ⁻
1 mmol HCO ₃ ⁻	= 61 mg HCO ₃ ⁻
1 mmol Fe	= 55,9 mg Fe
1 mmol Mn	= 55 mg Mn
1 mmol Cu	= 63,5mg Cu
1 mmol Zn	= 65,4mg Zn
1 mmol B	= 10,8 mg B
1 mmol Mo	= 96 mg Mo