

HI 99121

Souprava pro měření pH půdy



www.hanna-instruments.cz

Vážený zákazníku,

děkujeme Vám, že jste si vybral produkt od firmy Hanna Instruments. Před použitím přístroje si prosím pečlivě přečtěte tento návod k obsluze. V případě, že potřebujete další informace, nás neváhejte kontaktovat na info@hanna-instruments.cz.

Tento přístroj je v souladu s **CE** směrnicemi.

ZÁRUKA

Pouze v případě správného používání a údržby přístroje v souladu s instrukcemi v návodu má přístroj **HI 99121** záruku dva roky na vady materiálu a defekty způsobené výrobou. Tato záruka se vztahuje na bezplatnou opravu nebo výměnu.

Záruka se nevztahuje na škody způsobené nehodou, nesprávným používáním a manipulací, nebo nedodržením předepsané údržby. Požadujete-li servis, obraťte se na svého prodejce. Pokud je přístroj v záruce, nahláste prodejci číslo přístroje, datum nákupu, sériové číslo a charakter poruchy. Pokud se na opravu záruka již nevztahuje, budete včas informováni o poplatku za opravu. Pokud má být přístroj vrácen do Hanna Instruments, opatřete si autorizační číslo na vrácení zboží od zákaznického centra. Řádně zabalený, pojištěný a zaplacený balík s autorizačním číslem pošlete na naši adresu.

OBSAH

ZÁRUKA	2
EVIDENCE ZBOŽÍ	3
pH PŮDY	3
ORGANICKÝ SUBSTRÁT	6
ZÁVLAHOVÁ VODA	7
ŽIVNÝ ROZTOK	7
PARAMETRY pH METRU	9
OVLÁDÁNÍ PŘÍSTROJE	10
MĚŘENÍ A KALIBRACE	11
NASTAVENÍ	12
ČIŠTĚNÍ ELEKTRODY	12
VÝMĚNA BATERÍ	12

EVIDENCE ZBOŽÍ

Vyjměte přístroj z obalu a zkontrolujte, zda během přepravy nedošlo k poškození obsažených složek. Pokud objevíte nějakou škodu, ihned upozorněte svého prodejce.

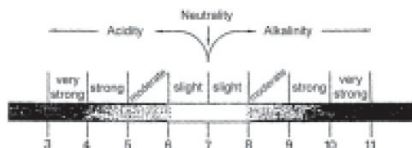
Souprava obsahuje:

- **HI 99121** přenosný pH metr
- **HI 1292D** pH elektroda
- pH 4.01 & pH 7.01 roztoky pufrů (po 20 ml)
- **HI 700663** čisticí roztok na anorganické usazeniny
- **HI 700664** čisticí roztok na organické usazeniny
- **HI 7051M** roztok pro přípravu půdy
- **HI 721319** plastový kolík
- 3 x 1.5V AA alkalické baterie
- návod k obsluze
- robustní přenosný kufřík

Poznámka: Uchovejte si všechny obaly od přístroje, dokud se nepřesvědčíte, že přístroj funguje správně. Veškeré vadné zboží musí být vráceno v originálním obalu s příslušenstvím.

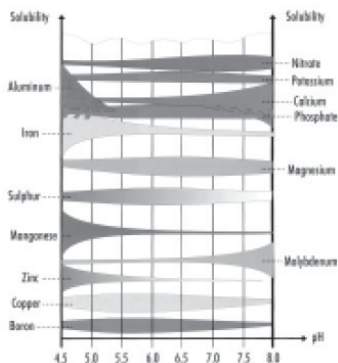
pH PŮDY

pH je míra koncentrace vodíkových iontů $[H^+]$. Půda může být kyselá, neutrální nebo alkalická, v závislosti na hodnotě jejího pH. Obr. 1 ukazuje vztah mezi rozsahem pH a typem půdy. Většina rostlin preferuje rozsah pH 5,5-7,5 některé druhy ale preferují více kyselé nebo alkalické půdy. Nicméně, každá rostlina vyžaduje pro optimální růst určitý rozsah pH.



Obr.1: Půdní typy podle hodnoty pH.

pH silně ovlivňuje dostupnost živin a přítomnost mikroorganismů a rostlin v půdě. Například houby se lépe daří v kyselém prostředí vzhledem k tomu, že většina bakterií, zejména těch, které dodávají rostlinám živiny, dávají přednost mírně kyselé nebo mírně zásadité půdě. V podstatě, v silně kyselém prostředí, je dusík fixován a mineralizace rostlinných zbytků je omezena. Rostliny absorbují živiny rozpuštěné ve vodě a půdě. Jejich rozpustnost do značné míry závisí na hodnotě pH. Z tohoto důvodu se dostupnost jednotlivých prvků liší při různých hodnotách pH (obr. 2).



Obr. 2: Rozpustnost prvků podle různých hodnot pH.

Každá rostlina potřebuje prvky v různých množstvích, a to je důvod, proč každá rostlina vyžaduje pro optimální růst určitý rozsah pH.

Například, železo, měď a mangan nejsou rozpustné v alkalickém prostředí. To znamená, že rostliny, které potřebují tyto prvky by měly být teoreticky v kyselém druhu půdy. Dusík, fosfor, draslík a síra na straně druhé jsou snadno dostupné při neutrálním pH. Navíc, abnormální hodnoty pH zvyšují koncentraci toxických prvků pro rostliny. Například v kyselém prostředí se může vyskytnout takový přebytek hliníkových iontů, který již rostlina netoleruje.

Extrémní hodnoty pH mají také vliv na chemické a fyzikální struktury (rozpad kameniva, méně propustná a kompaktnější půda).

Péče o půdu ve vztahu k pH.

Jakmile je známa hodnota pH, je vhodné zvolit plodiny, které jsou vhodné pro tento rozsah (např. v kyselé půdě, kultivovat rýži, brambory, jahody). Přidávat hnojiva, která nezvyšují kyselost (např. močovina, dusičnan vápenatý, dusičnan amonný a superfosfát), nebo snižují alkalita (např. síran amonný).

Před změnou pH půdy se doporučuje vyhodnotit náklady. Látky přidávané k úpravě hodnoty pH, mají obecně pomalé a ne trvalé účinky. Například přidáním vápna, do jílovité půdy mohou účinky trvat i 10 let, ale jen 2-3 roky v písčité půdě.

Pro kyselé půdy můžeme použít látky jako vápno, dolomitický vápenec a slín, v závislosti na povaze půdy (Tab.1).

	jílovitá	prachová	písčitá
CaO	30-50	20-30	10-20
Ca(OH) ₂	39-66	26-39	13-26
CaMg(CO ₃) ₂	49-82	33-49	16-33
CaCO ₃	54-90	36-54	18-36

Tab.1: Množství (q/ha) čisté látky potřebné ke zvýšení pH o jednotku.

Vysoké hladiny pH, mohou být závislé na různých prvcích, a proto existují různé metody pro jeho úpravu.

- Půdy bohaté na vápenec:

Přidat organické hmoty (to kvůli skutečnosti, že anorganické látky jako síra a kyselina sírová nemusí být ekonomicky smysluplné vzhledem k jejich velké potřebě).

- Alkalická slaniska:

Alkalita je způsobena přítomností solí (zejména vysoké koncentrace sodíku mohou být škodlivé). Sole se odplavují zavlažováním. Zejména při použití kapkového zavlažování lze očekávat pozitivní výsledky. Je-li alkalita způsobena sodíkem, je vhodné přidat látky, jako je síran vápenatý (sádra), síra a dalších sírné sloučeniny (Tab.2). Také v tomto případě, je nutné vyhodnocení nákladů.

	množství (kg)
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	85
H_2SO_4	57
S	19
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	162
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	129

Tab.2: Množství poskytující stejný výsledek jako 100 kg sádry.

Postup pro přímé měření v zemi:

1. Odstraňte 5 cm ornice.
2. Propíchněte půdu (kolíkem **HI 721319**) do hloubky nejméně 20 cm.
3. Pokud je půda suchá, navlhčete ji malým množstvím destilované vody.
4. Elektrodu opláchněte tekoucí vodou (ne destilovanou).
5. Zatlačte elektrodu do půdy tak, aby měla správný kontakt.
6. Odečtěte naměřenou hodnotu.
7. Elektrodu opláchněte tekoucí vodou (ne destilovanou) a opatrně prsty odstraňte z elektrody zbytky půdy (nepoužívejte látkovou tkaninu).
8. Opakujte postup na různých místech v oblasti.
9. Naměřená data zprůměrujte.

Pro dosažení nejlepších výsledků je vhodné změřit pH ve výluhu vzorku půdy, připraveném roztokem **HI 7051**. Tento postup je vhodný zejména při měření pH v kamenných půdách, kde hrozí nebezpečí poškození elektrody.

Postup měření půdního výluhu (1:2,5):

Vzorkování:

1. Extrakce vzorku půdy.
Odeberte jeden vzorek na každých 1000 m² homogenní oblasti. I pro malé plochy se doporučují 2 vzorky (čím více vzorků, tím lepší je konečný výsledek).
2. Neodebírejte vzorky z půdy vykazující jasné anomálie. Ty změřte zvlášť.
3. Množství vzorku: Pro každý vzorek odebírejte stejné množství půdy. Např. použijte sáčky stejných rozměrů.
4. Hloubka odběru:
Obecné: odstraňte 5 cm ornice.
Bylinné rostliny: z hloubky 20-40 centimetrů.
Ovocné sady: z hloubky 20-60 cm.
5. Rozložte vzorky půdy na novinách a nechte je sušit na stinném místě, nebo je vložte do sušárny při 40 ° C.
6. Suchou půdu rozdrobte a všechny vzorky smíchejte na homogenní směs, odstraňte kameny a rostlinné zbytky.
7. Z této směsi odeberte vzorek půdy k analýze.

Příprava půdního výluhu a měření:

1. Půdu prosejte sítím 2 mm.
2. Navažte 10 g půdy a nasypete ji do 25 ml roztoku **HI 7051**, nebo 20 g do 50 ml.
3. 30 vteřin míchejte.
4. Vyčkejte cca 5 min.
5. Znovu zamíchejte a změřte pH roztoku.

ORGANICKÝ SUBSTRÁT

Měření pH organických substrátů je důležité ve sklenicích a školkařských květináčích. pH by mělo být zkontrolováno hned zpočátku, abyste měli jistotu, že pH substrátu odpovídá vámi požadovanému (pH se může změnit, pokud je substrát před použitím příliš dlouho skladován).

A) Přímé měření v nádobě.

Pokud je substrát suchý, přidejte trochu destilované vody, vložte elektrodu a měřte.

B) Měření roztoku organického substrátu (1:2).

Nechte substrát vyschnout a odstraňte hrubé rostlinné zbytky a oblázky.

Připravte roztok sestávající z 1 dílu hmoty a 2 dílů roztoku **HI 7051** (například: nasypete do kádinky 50 ml substrátu, jemně jej stlačte, vyprázdněte obsah do jiné nádoby a přidejte 100 ml roztoku **HI 7051**).

Míchejte po dobu 30 sekund a počkejte 5 minut. Znovu promíchejte a změřte pH roztoku.

ZÁVLAHOVÁ VODA

Kvalita závlahové vody je velmi důležitým faktorem. V případě, že je hodnota pH velmi daleko od pH 7, je možné, že je přítomna i jiná anomálie.

Rozsahy pro hodnocení jakosti vody:

- 6 až 8,5 pH: vhodná, lze použít bez problémů.
- 5 až 6 pH nebo 8,5 až 9 pH: dostatečná, citlivé rostliny ale mohou mít problémy.
- 4 až 5 nebo 9 až 10 pH: nedostatečná, používejte opatrně, nesmáčejte vegetaci.
- pH<4 nebo pH>10: velmi nedostatečná, ve vodě jsou i jiné anomálie, které je třeba určit pomocí chemické analýzy.

ŽIVNÝ ROZTOK

Pro optimální růst rostlin ve sklenicích je nutné racionální hnojení. Hodnota pH živného roztoku (voda + hnojivo) musí splňovat potřeby rostlin. Pokud je použita hnojivá závlaha s automatickou regulací pH, ujistěte se, že funguje správně. Kontrolujte pH zavlažovacího roztoku, stejně jako roztoku recyklovaného.

SADOVÉ ROSTLINY

	opt. pH
jablko	5-6,5
meruňka	6-7
třešeň	6-7,5
grapefruit	6-7,5
vinná réva	6-7
citron	6-7
nektarinka	6-7,5

	opt. pH
pomeranč	5-6,5
broskev	6-7
hruška	6-7,5
švestka	6-7,5
granátové jablko	6-7
ořech	6-7

ZELENINA A BYLINY

	opt. pH
artyčok	6,5-7,5
chřest	6-8
ječmen	6-7
fazole	6-7,5
růžičková kapusta	6-7,5

	opt. pH
pepř	6-7
ranné brambory	4,5-6
pozdní brambory	4,5-6
sladké brambory	5,5-6
dýně	5,5-7,5

	opt. pH
karotka	5,5-7
mrkev	5,5-7
okurka	5,5-7,5
lilek	5,5-7
salát	6-7
kukuřice	6-7,5
meloun	5,5-6,5
oves	6-7
cibule	6-7
hrách	6-7,5

	opt. pH
rýže	5-6,5
sója	5,5-6,5
špenát	6-7,5
jahoda	5-7,5
cukrová řepa	6-7
slunečnice	6-7,5
rajče	5,5-6,5
meloun	5,5-6,5
pšenice	6-7

TRÁVNÍK

	opt. pH
trávník	6-7,5

ZAHRADNÍ ROSTLINY A KVĚTINY

	opt. pH
akácie	6-8
akant	6-7
amarant	6-6,5
bougainvillea	5,5-7,5
dahlie	6-7,5
vřes	4,5-6
euphorbia	6-7
fuchsie	5,5-7,5
hořec	5-7,5
gladioly	6-7
čemeřice	6-7,5
hyacint	6,5-7,5
iris	5-6,5
jalovec	5-6,5

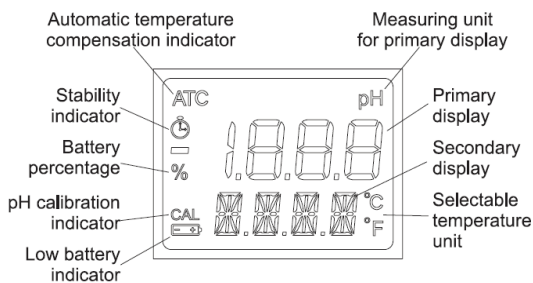
	opt. pH
ligustrum	5-7,5
magnolie	5-6
narcis	6-8,5
oleandr	6-7,5
paulownica	6-8
šrucha	5,5-7,5
primule	6-7,5
rododendron	4,5-6
růže	5,5-7
rozchodník	6-7,5
slunečnice	5-7
tulipán	6-7
viola	5,5-6,5

BYTOVÉ ROSTLINY

	opt. pH
mračňák	5,5-6,5
fialka africká	6-7
anthurium	5-6
araucaria	5-6
azalka	4,5-6
begónie	5,5-7,5
kamélie	4,5-5,5
kroton	5-6
cyklámeny	6-7
difenbachie	5-6
dracéna	5-6
frézie	6-7,5

	opt. pH
gardénie	5-6
pelargónie	6-8
ibišek	6-8
jasmín	5,5-7
kalanchoe	6-7,5
mimóza	5-7
orchidea	4,5-5,5
palmy	6-7,5
peperomia	5-6
filodendron	5-6
yuka	6-7,5

PARAMETRY pH METRU



rozsah (*)	-2,00 až 16,00 pH -5,0 až 105°C
rozlišení	0,01 pH / 0,1°C
přesnost (20°C)	±0,02 pH ±0,5°C do 60°C; ±1°C ve zbylém rozsahu
teplotní kompenzace	automatická
kalibrace pH	automatická 1 nebo 2 bodová

sonda (v dodávce)	HI 1292D pH / teplota
baterie	3 x 1,5V AA; cca 1500 hod.
auto-off	po 8 minutách
prostředí	0 až 50°C; RH 100%
rozměry	150 x 80 x 36 mm
hmotnost	210 g

(*) při použití sondy **HI 1292D** je teplotní limit do 80°C

Přístroj čistěte pouze vodou.

OVLÁDÁNÍ PŘÍSTROJE

Připojení sondy:

K vypnutému přístroji připojte sondu **HI 1292D** do DIN zásuvky v horní části přístroje a konektor zatlačte. Utáhněte matici. Před měřením odstraňte ze sondy ochranný kryt.

Zapnutí přístroje a kontrola baterií:

Stiskněte tlačítko ON/OFF/MODE dokud se displej nerozsvítí. Na 1 vteřinu se zobrazí všechny segmenty a potom stav nabití baterií v %. Potom se přístroj přepne do režimu měření.

Poznámka: Pokud budete chtít zkontrolovat displej, stiskněte a držte při zapnutém přístroji tlačítko ON. Po tuto dobu budou zobrazeny všechny segmenty displeje.

Zmrazení displeje:

Při měření stiskněte SET/HOLD, na spodním displeji se zobrazí HOLD a aktuální odečet zůstane zachován. Stiskem libovolného tlačítka se vrátíte k měření.

Vypnutí přístroje:

Stiskněte tlačítko ON/OFF/MODE. Na spodním displeji se objeví OFF. Tlačítko uvolněte.

Poznámka: Přístroj je vybaven funkcí akustické signalizace, kterou lze vypnout přepínačem umístěným v prostoru baterií.

Poznámka: Pokud není k přístroji připojena teplotní sonda, automatická kompenzace teploty se vypne a je použit faktor pro teplotu 25 °C. V tom případě spodní displej ukazuje 25°C a bliká.

MĚŘENÍ A KALIBRACE pH

- Vždy měřte s nakalibrovaným přístrojem.
- Pokud je elektroda suchá, namočte ji na cca 1 hodinu do skladovacího roztoku **HI 70300**.
- Špičku elektrody vložte do měřeného vzorku a lehce zamíchejte. Vyčkejte, dokud se odečet neustálí (symbol nestability zhasne).
- Hlavní displej zobrazuje hodnotu pH kompenzovanou na aktuální teplotu zobrazovanou na spodním displeji.
- Při měření řady vzorků oplachujte elektrodu mezi jednotlivými měřeními čistou vodou a dále měřeným vzorkem.

Kalibrace pH:

Pro dosažení co nejlepší přesnosti se doporučuje elektrodu často čistit a přístroj kalibrovat. Navíc musí být přístroj rekalibrován vždy když:

1. Dojde k výměně elektrody.
 2. Po měření agresivních chemikálií.
 3. Je požadována vysoká přesnost měření.
 4. Nejméně jednou měsíčně.
- Při normálním režimu měření stiskněte a držte ON/OFF/MODE dokud se OFF na spodním displeji nezmění na CAL. Tlačítko uvolněte.
 - LCD zobrazí "pH 7.01 USE". Po 1 vteřině začne automaticky rozpoznávat použitý pufr. Pokud najde správný, potom se jeho hodnota zobrazí na hlavním displeji a na spodním symbol REC. Pokud není nalezen správný pufr, po 12 vteřinách oznámí přístroj tuto skutečnost symbolem WRNG.
 - Při jednobodové kalibraci pufrů o pH 4,01 nebo 6,86 se po akceptaci kalibrační hodnoty vrátíte do režimu měření stiskem ON/OFF/MODE. Zobrazí se „7.01“ (nebo „6.86“) - „OK 1“ a zazní akustický signál.

Poznámka: K dosažení větší přesnosti měření se doporučuje dvoubodová kalibrace.

- Při dvoubodové kalibraci vložte elektrodu do pufru o pH 7,01 (nebo 6,86). Poté, co je tato hodnota přijata, je vyžadován další pufr: "pH 4.01 USE". Přístroj čeká 12 vteřin a pokud do této doby není elektroda ve správném pufru, oznámí WRNG. Pokud je rozpoznán některý zse správných pufrů (pH 4.01, pH 10.01 nebo pH 9.18), přístroj dokončí kalibraci. LCD zobrazí přijatou hodnotu a zprávu „OK 2“. potom se vrátí do režimu měření.

Poznámka: Po skončení kalibrace se zobrazí symbol CAL.

Ukončení kalibrace a návrat k výchozím hodnotám:

- Kalibraci lze ukončit a vrátit předchozí hodnoty ještě před akceptací prvního kal. bodu stiskem ON/OFF/MODE. LCD na 1 vteřinu zobrazí ESC a vrátí se do normálního režimu.
- Vymazat předchozí kalibraci a nastavit výchozí hodnoty lze v kalibračním režimu stiskem SET/HOLD. Rovněž ještě před akceptací prvního kal. bodu. Spodní displej na 1 vteřinu zobrazí CLR, přístroj se nastaví na výchozí kalibraci a symbol CAL zmizí.

NASTAVENÍ

- Režim nastavení umožňuje výběr jednotek teploty a sady pufrů. Do režimu nastavení se dostanete stiskem a podržením tlačítka ON/OFF/MODE, dokud se symbol CAL na spodním displeji nezmění na TEMP a aktuální jednotku teploty (např. °C). Potom:
- pro výběr °C/°F použijte tlačítko SET/HOLD. Po výběru stiskněte ON/OFF/MODE a přejdete do nastavení sady pufrů. Dvojitým stiskem ON/OFF/MODE se vrátíte k měření.
- Při výběru sady kalibračních pufrů po nastavení jednotek teploty přístroj nejprve zobrazí aktuální sadu: "pH 7.01 BUFF" (pro 4.01/7.01/10.01) nebo "pH 6.86 BUFF" (pro 4.01/ 6.86/9.18). Změníte ji stiskem SET/HOLD a stiskem ON/OFF/MODE se vrátíte k měření.

ČIŠTĚNÍ ELEKTRODY

- Aby se dosáhlo správné kalibrace a spolehlivého měření, je potřeba elektrodu často čistit. Hanna Instruments vyvinula ucelenou řadu čistících roztoků, zaměřených na specifické aplikace a druhy znečištění, které mají být z elektrody odstraněny. Při měření půdy si můžete vybrat mezi dvěma typy roztoků podle druhu půdy:
- **HI 700663** je určen pro usazeniny anorganických půd (minerály, vápence, adsorbované jíly)
- **HI 700664** je specifikován pro organické usazeniny (humus)

Při častém čištění namočte elektrodu do roztoku na několik minut. Pokud nebyla čištěna déle, postupujte následovně:

- otřete těleso elektrody (ne baňku) papírem nebo měkkou tkaninou
- otřete referenční můstek (rozhraní) brusným papírem
- vložte ji do čistícího roztoku alespoň na 15 minut.

VÝMĚNA BATERÍ

Zapnutý přístroj zobrazuje zbývající kapacitu akumulátoru v procentech. Když je úroveň nižší než 5%, symbol baterie vlevo dole na displeji bliká. Pokud je úroveň nabití baterie tak nízká, že může způsobit chybné měření, Battery Error Prevention System (BEPS) měřící přístroj vypne. Odšroubujte 4 šrouby, umístěné na zadní straně přístroje a opatrně vyměňte 3 AA baterie umístěné v prostoru pro baterie, zároveň věnujte pozornost jejich polaritě. Nasadte kryt znovu zpět a ujistěte se, že je těsnění na správném místě. Dotáhněte 4 šrouby abyste zabezpečili vodotěsnost.